

# Prova de conhecimento específico – Edital 03/2020

Prova de conhecimento específico - Edital 03/2020 - PPGQ UFJ - prova de caráter classificatório para atribuição de bolsa.

Data de realização da prova: 19/02/2020

Horário: Início: 09:00h

Duração 2:00 h

Horário de Brasília

Favor se atentarem ao documento: Instruções e avisos importante acerca do edital 03/2020.

## \*Obrigatório

1. Endereço de e-mail \*

---

2. Nome completo \*

Preencher como informado na ficha de inscrição.

---

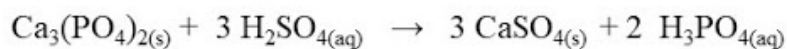
## Link para visualizar a tabela periódica

[https://drive.google.com/file/d/1IMbWyV-FPJtMeZjr6--FSlpSCyyne\\_Js/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1IMbWyV-FPJtMeZjr6--FSlpSCyyne_Js/view?usp=sharing)

## Bloco A

O bloco A contém 4 questões de múltipla escolha. O candidato deve responder todas as questões

3. Questão 1. A reação química abaixo é utilizada para a produção de ácido fosfórico, que é utilizado na preparação de fertilizantes. A partir da reação de uma massa de 155,0 g de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  com 196,0 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  calcule a massa de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  que pode ser produzida.



Dados: Massas Molares:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ : 310,18 g mol<sup>-1</sup>

$\text{H}_3\text{PO}_4$ : 98,0 g mol<sup>-1</sup>

$\text{H}_2\text{SO}_4$ : 98,08 g mol<sup>-1</sup>

$\text{CaSO}_4$ : 136,14 g mol<sup>-1</sup>

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) 130,3 g
- ☐ b) 98,0 g
- ☐ c) 49,0 g
- ☐ d) 196,0 g
- ☐ e) 43,1 g

4. Questão 2. Assinale a opção correta de quantos mols de  $\text{CO}_2(\text{g})$  é gerado na combustão completa de 100 mols de etanol. Dados: H=1u C=12u e O=16u

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) 200 mols.
- ☐ b) 50 mols
- ☐ c) 100 mols.
- ☐ d) 150 mols.
- ☐ e) 250 mols

5. Questão 3. Um elétron de um determinado átomo possui os seguintes números quânticos: 5, 2, 0 e  $+1/2$ . Quantos outros elétrons desse mesmo átomo possui o mesmo conjunto de números quânticos?

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) 4
- ☐ b) 3
- ☐ c) 0
- ☐ d) 1
- ☐ e) 2

6. Questão 4. Entre as sequências de elementos químicos abaixo, assinale a que apresenta os elementos em ordem crescente de raio atômico.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) Sr<Cl<P
- ☐ b) Ga<Ge<Br
- ☐ c) Al<Si<Ti
- ☐ d) Rb<Cs<Ca
- ☐ e) Be<Mg<Ca

## Bloco B

O bloco B contém 4 questões de múltipla escolha. O candidato deve responder todas as questões

7. Questão 1. Um técnico de laboratório de química preparou uma solução de ácido acético com concentração de  $0,030 \text{ mol L}^{-1}$  para a realização de um experimento químico em que o pH precisa ser monitorado. Sabendo que a constante de acidez desse ácido é de  $1,74 \cdot 10^{-5}$ , calcule o pH dessa solução.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) 0,63
- ☐ b) 1,5
- ☐ c) 6,3
- ☐ d) 3,1
- ☐ e) 2,4

8. Questão 2. Tem-se 1,0 L de uma solução tampão formada pela adição de 0,15 mol de ácido fórmico e 0,10 mol de formiato de sódio. Adicionou-se água pura, em quantidade suficiente para se obterem 2,0 L de solução diluída. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que o pH da solução resultante:

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) permanece constante.
- ☐ b) diminui para a metade do valor inicial.
- ☐ c) aumenta para o dobro do valor inicial.
- ☐ d) se altera em pequena proporção.
- ☐ e) nenhuma das alternativas anteriores.

9. Questão 3. Em relação ao equilíbrio de solubilidade, assinale a opção INCORRETA.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) O aumento da concentração de um dos íons envolvidos no equilíbrio entre uma solução saturada e um sólido, resulta na diminuição da solubilidade do precipitado.
- ☐ b) Um aumento na temperatura aumenta a solubilidade do precipitado, se o processo de dissolução for endotérmico.
- ☐ c) Um sólido iônico pode ter sua solubilidade reduzida por qualquer processo que faça o seu produto iônico igual ou menor do que o valor da constante de produto solubilidade.
- ☐ d) A solubilidade dos compostos pouco solúveis é, em geral, maior em soluções que contêm eletrólitos inertes do que em água.
- ☐ e) Alguns sólidos iônicos podem ter suas solubilidades alteradas em função do pH do meio.

10. Questão 4. Objetos de prata podem escurecer, perdendo seu brilho, em decorrência da oxidação desse metal pelo contato com oxigênio e com compostos contendo enxofre, os chamados compostos sulfurados, gerando, assim, sobre a superfície desses objetos de prata, uma camada insolúvel de sulfeto de prata ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), de coloração azulada ou ligeiramente violácea, tornando-se preta com o passar do tempo. Considerando o  $K_{ps}$  do sulfeto de prata igual a  $6,31 \cdot 10^{-50}$ , calcule a solubilidade do sulfeto de prata em água e em uma solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) de  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ .

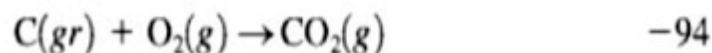
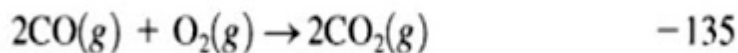
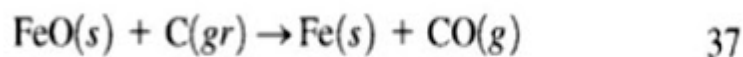
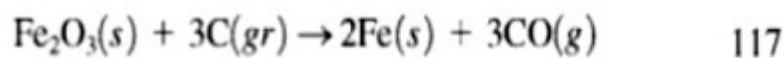
*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a)  $2,51 \cdot 10^{-25} \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$
- ☐ b)  $2,51 \cdot 10^{-17} \text{ mol L}^{-1}$  e  $6,31 \cdot 10^{-46} \text{ mol L}^{-1}$
- ☐ c)  $2,51 \cdot 10^{-17} \text{ mol L}^{-1}$  e  $6,31 \cdot 10^{-46} \text{ mol L}^{-1}$
- ☐ d)  $0,02 \text{ mol L}^{-1}$  e  $6,31 \cdot 10^{-46} \text{ mol L}^{-1}$
- ☐ e)  $0,02 \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$

### Bloco C

O bloco C contém 4 questões de múltipla escolha. O candidato deve responder todas as questões

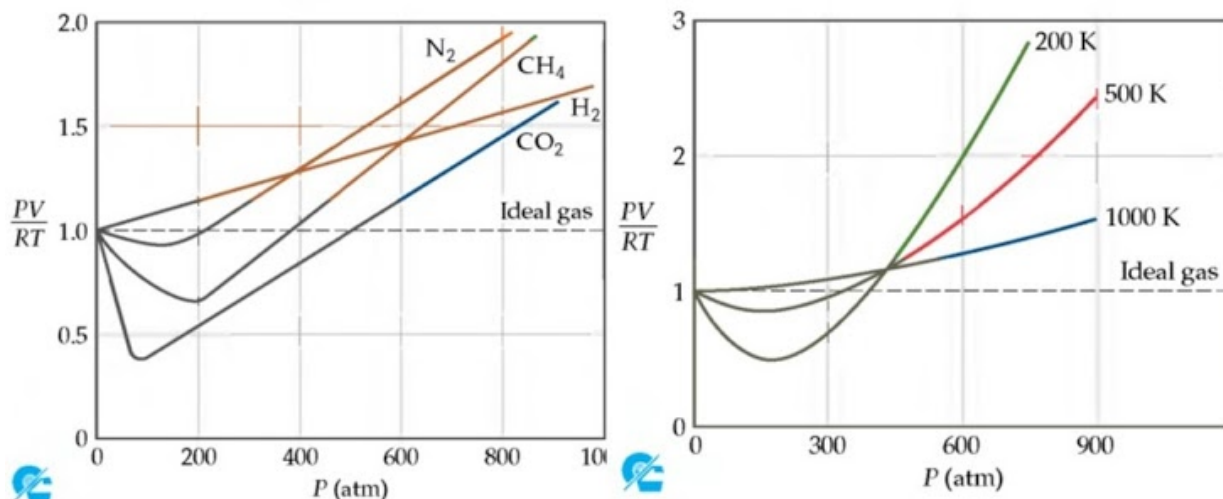
11. Questão 1. Com base nos valores de  $\Delta H_r$  (variação da entalpia de reação) em kcal/mol fornecido nas equações químicas abaixo, onde gr significa grafita, marque a opção que apresenta os valores de  $\Delta H_f$  (variação de entalpia padrão de formação) para o  $\text{FeO}(s)$  e o  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ , respectivamente.



Marcar apenas uma oval.

- ☐ a)  $-26,5 \text{ kcal mol}^{-1}$  e  $-196,5 \text{ kcal mol}^{-1}$
- ☐ b)  $16,5 \text{ kcal mol}^{-1}$  e  $-166,5 \text{ kcal mol}^{-1}$
- ☐ c)  $-63,5 \text{ kcal mol}^{-1}$  e  $-143,5 \text{ kcal mol}^{-1}$
- ☐ d)  $-63,5 \text{ kcal mol}^{-1}$  e  $-196,5 \text{ kcal mol}^{-1}$
- ☐ e)  $-196,5 \text{ kcal mol}^{-1}$  e  $-26,5 \text{ kcal mol}^{-1}$

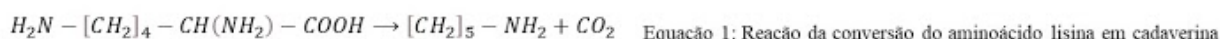
12. Questão 2. O fator de compressibilidade é definido por  $Z = PV/RT$ , sendo a pressão e o volume definidos como valores molares. O fator Z mede o desvio da linearidade do gás real em função do gás ideal. Nas figuras abaixo podem ser observados o comportamento de Z em função da pressão para vários gases a 300K e o comportamento de Z em função da pressão para nitrogênio em várias temperaturas. Com base nas figuras, é correto afirmar:



Marcar apenas uma oval.

- ☐ a) A baixas pressões e altas temperaturas o gás real tende a se comportar como ideal, pois as forças intermoleculares são minimizadas nesta situação.
- ☐ b) A energia cinética a baixas temperaturas é alta, o que diminui as interações intermoleculares e faz o gás se aproximar do comportamento ideal.
- ☐ c) Com o aumento da pressão o gás nitrogênio tende a se comportar como ideal
- ☐ d) Não existe diferença entre o gás real e o ideal.
- ☐ e) Nenhuma das anteriores

13. Questão 3. Quando uma pessoa morre, o aminoácido lisina transforma-se em cadaverina (equação 1). A cinética dessa reação é usada em química forense para determinar a hora em que uma pessoa morreu. A tabela traz dados de concentração de lisina no sangue do corpo humano, em função do tempo, depois da morte (tabela 1). A figura 1 apresenta três formas de representar graficamente os resultados da tabela 1 de acordo com a lei cinética de ordem 0, ordem 1 e ordem 2, respectivamente. Baseando-se no gráfico correto, determine a ordem da reação e a constante de velocidade. (para ampliar a imagem a baixo clique no link a seguir) <https://drive.google.com/file/d/1U8poDqpC3jhf4tpErEV24qYp5h8wWIMc/view?usp=sharing>



| t/h   | [lisina]/mmol L <sup>-1</sup> |
|-------|-------------------------------|
| 1,00  | 0,0922                        |
| 5,00  | 0,0615                        |
| 12,00 | 0,0302                        |
| 22,00 | 0,0097                        |

Tabela 1: Concentração de lisina em função do tempo

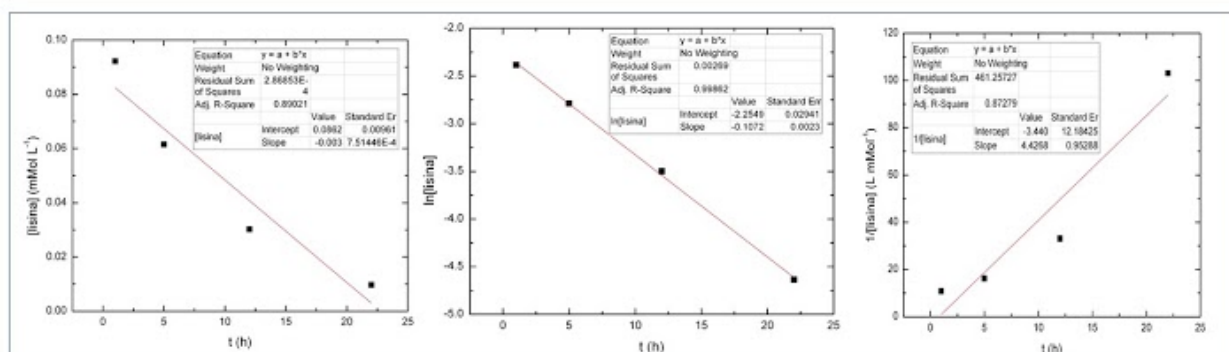


Figura 1

Marcar apenas uma oval.

- ☐ a) Primeira ordem,  $k = 2,2549 \text{ h}^{-1}$
- ☐ b) Primeira ordem,  $k = 0,1072 \text{ h}^{-1}$
- ☐ c) Segunda ordem,  $k = 4,4268 \text{ L mol}^{-1} \text{ h}^{-1}$
- ☐ d) Segunda ordem,  $k = 3,440 \text{ L mol}^{-1} \text{ h}^{-1}$
- ☐ e) Ordem zero,  $k = -0,003 \text{ mol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$



14. Questão 4. Uma bolha de gás de  $1,0 \text{ mm}^3$  é formada no fundo de um lago quando a pressão é  $3,0 \text{ Atm}$ . Qual o volume da bolha quando esta atinge a superfície? Considere a pressão e temperatura na superfície  $1 \text{ Atm}$  e  $25^\circ\text{C}$  e a temperatura no fundo do lago  $15^\circ\text{C}$ .

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a)  $3,0 \text{ mm}^3$
- ☐ b)  $0,5 \text{ mm}^3$
- ☐ c)  $50,0 \text{ mm}^3$
- ☐ d)  $5,0 \text{ mm}^3$
- ☐ e)  $15,0 \text{ mm}^3$

#### **Bloco D**

O bloco D contém 4 questões de múltipla escolha. O candidato deve responder todas as questões

15. Questão 1. Assinale a opção que corresponde as afirmações corretas sobre os compostos iônicos. I – a energia reticular apresentada pelos compostos iônicos depende de fatores como: cargas dos íons, raios dos íons e arranjo estrutural do sólido. II- quanto maior for a energia reticular maior será o ponto de fusão e maior a solubilidade em água. III- quanto maior for a energia reticular maior será o ponto de fusão e menor a solubilidade em água. IV – quanto maior for a energia reticular menor será o ponto de fusão e menor a solubilidade em água.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) I e IV.
- ☐ b) I e II.
- ☐ c) I e III.
- ☐ d) II e III.
- ☐ e) III e IV.

16. Questão 2. Segundo as regras de Fajans algumas propriedades de compostos iônicos como ponto de fusão, por exemplo, podem ser explicadas pela capacidade dos íons presentes polarizarem ou de serem polarizados. Considerando que o ponto de fusão do cloreto de cálcio equivale a 782 °C e do cloreto de mercúrio (II) é 276 °C, e que os raios do cátion cálcio e do cátion mercúrio são próximos, assinale a opção que explica essa diferença do ponto de fusão apresentada.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) Esta diferença não pode ser explicada uma vez que o mercúrio por ser líquido não pode ser comparado com o cálcio que é sólido.
- ☐ b) A diferença pode ser explicada pela eletronegatividade dos íons presentes.
- ☐ c) A diferença pode ser explicada pela energia de ionização dos íons presentes.
- ☐ d) A diferença pode ser explicada pela afinidade eletrônica dos íons presentes.
- ☐ e) A diferença dos pontos de fusão ocorre devido a deficiência na blindagem provocada pelos orbitais d presentes nos compostos de transição.

17. Questão 3. As geometrias moleculares apresentadas pelos compostos a seguir:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{ClF}_3$  e  $\text{I}_3^-$  são, respectivamente.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ a) Angular, gangorra, forma T e linear.
- ☐ b) Linear, tetraédrica, trigonal plana e angular.
- ☐ c) Linear, tetraédrica, piramidal e trigonal plana.
- ☐ d) Angular, forma T, gangorra e linear.
- ☐ e) Angular, tetraédrica, trigonal plana e angular.

18. Questão 4. Assinale a opção correta que apresenta as ordens de ligação e as propriedades magnéticas apresentadas pelo  $O_2$  e  $F_2$ , respectivamente.

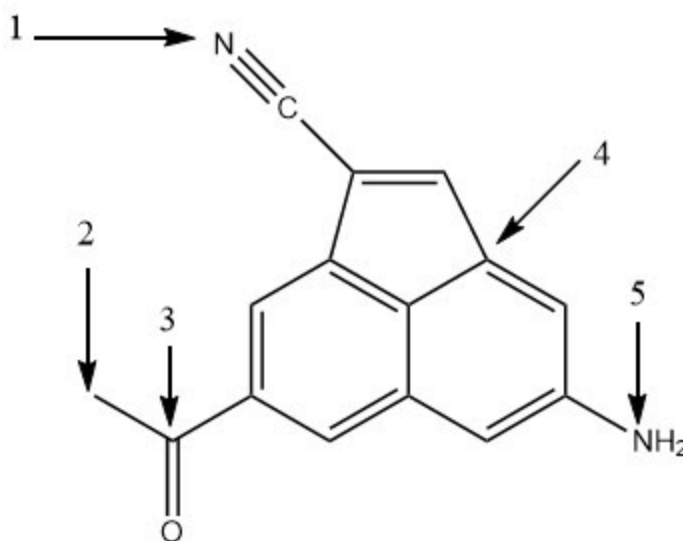
Marcar apenas uma oval.

- ☐ a) Ordem de ligação 2 e paramagnética, ordem de ligação 1 e paramagnética.
- ☐ b) Ordem de ligação 2 e diamagnética, ordem de ligação 1 e diamagnética.
- ☐ c) Ordem de ligação 2 e paramagnética, ordem de ligação 1 e diamagnética.
- ☐ d) Ordem de ligação 1 e diamagnética, ordem de ligação 2 e diamagnética.
- ☐ e) Ordem de ligação 1 e paramagnética, ordem de ligação 2 paramagnética.

### Bloco E

O bloco E contém 4 questões de múltipla escolha. O candidato deve responder todas as questões

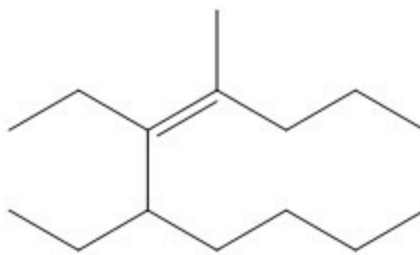
19. Questão 1. Assinale a opção que indica as hibridizações corretas para todos os átomos indicados pelas setas no composto abaixo:



Marcar apenas uma oval.

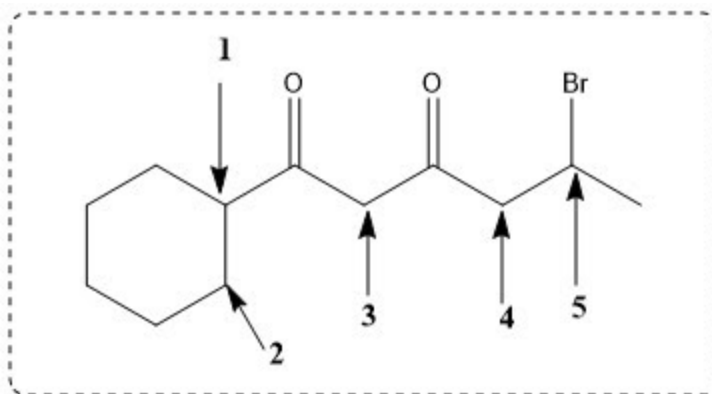
- ☐ a) 1=sp , 2=sp<sup>2</sup> , 3=sp<sup>2</sup> , 4=sp<sup>3</sup> , 5=sp
- ☐ b) 1=sp , 2=sp<sup>3</sup> , 3=sp<sup>2</sup> , 4=sp , 5=sp<sup>3</sup>
- ☐ c) 1=sp<sup>2</sup> , 2=sp<sup>3</sup> , 3=sp , 4=sp<sup>2</sup> , 5=sp<sup>2</sup>
- ☐ d) 1=sp<sup>2</sup> , 2=sp<sup>2</sup> , 3=sp<sup>2</sup> , 4=sp , 5=sp<sup>2</sup>
- ☐ e) 1=sp , 2=sp<sup>3</sup> , 3=sp<sup>2</sup> , 4=sp<sup>2</sup> , 5=sp<sup>3</sup>

20. Questão 2. Assinale a opção que indica o nome oficial do composto abaixo segundo a IUPAC :



Marcar apenas uma oval.

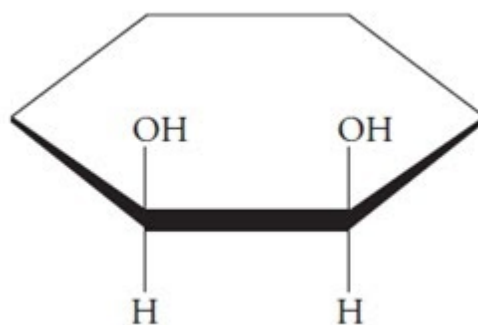
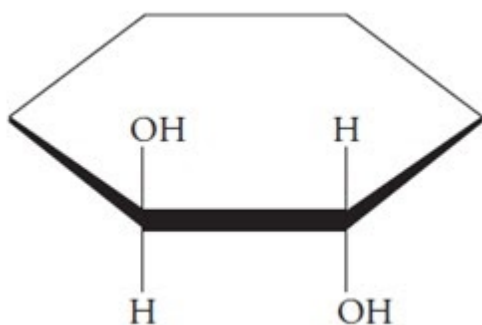
- ☐ a) 5,6-dietil-8-metil-7-deceno
- ☐ b) 3-metil-5,6-dietil-6-deceno
- ☐ c) 5,6-dietil-3-metildec-5-eno
- ☐ d) 5,6-dietil-4-metildec-4-eno
- ☐ e) 5,6-dietil-8-metil-6-deceno
21. Questão 3. Quais dos átomos de hidrogênio indicados pelas setas é o mais ácido na molécula abaixo?



Marcar apenas uma oval.

- ☐ a) 1
- ☐ b) 2
- ☐ c) 3
- ☐ d) 4
- ☐ e) 5

22. Questão 4. Marque a opção que indica a relação existente entre as duas moléculas abaixo:



Marcar apenas uma oval.

- ☐ a) enantiômeros
- ☐ b) diastereoisômeros
- ☐ c) confôrmeros
- ☐ d) são idênticas
- ☐ e) epímeros

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários