

**CAPA DO CADERNO DE TEXTO**  
**PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM QUÍMICA**



Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n. 002/2018

Número de identidade:

Nome:

Assinatura:

Código de inscrição:

**(Esta capa deve destacada para desidentificar o caderno de texto)**

**INSTRUÇÕES:**

- Preencha atentamente os dados solicitados
- Escreva o seu nome, seu código de inscrição, número de identidade e assine **APENAS O CABEÇALHO DESTA PÁGINA.**
- O código de inscrição e número de identidade devem ser adicionados a todas as folhas do caderno de respostas definitivas da prova.
- Não amasse, não rabisque, não escreva seu nome nem faça marca o sinal identificador nas demais páginas.
- No que concerne às questões desta prova, em suas respostas devem estar indicados, de forma clara e precisa, os princípios químicos envolvidos na resolução das questões, a saber, notações científicas para equações e unidades, dentro do Sistema Internacional de Unidades, coerência nos cálculos e na análise da resposta.
- A nota mínima para aprovação é 6,0 (seis).
- A prova deverá ser respondida com caneta esferográfica preta ou azul.
- Escreva com letra legível. No caso de erro, risque, com um traço simples, a palavra, a frase, o trecho, o gráfico ou a figura e escreva o respectivo substitutivo. **Lembre-se:** parênteses não podem ser utilizados para esta finalidade.
- Não serão avaliadas respostas escritas em folhas que não sejam as destinadas a isto. Utilize o verso das folhas para fazer rascunho (só serão corrigidos as páginas com indicação do código).
- Durante a realização da prova, não será permitida a consulta a qualquer material, sujeitando-se a(o) candidata(o) inobservante desta proibição ao cancelamento sumário de sua inscrição.
- Não será permitida a comunicação entre candidatos, bem como a comunicação com pessoas externas, por qualquer meio, sujeitando-se a(o) candidata(o) inobservante desta proibição ao cancelamento sumário de sua inscrição.
- Não será permitida a utilização de qualquer recurso eletrônico, sujeitando-se a(o) candidata(o) inobservante desta proibição ao cancelamento sumário de sua inscrição.
- A duração desta prova é de 4 (quatro) horas.

**LEMBRETE :** Qualquer marca identificadora realizada pelo candidato, no espaço destinado a transcrição da Prova de Conhecimentos Gerais em Química, ensejará a não correção desta prova.



Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**FQ – 01.** Um mol de etano,  $C_2H_6$ , é queimado em excesso de oxigênio (formando  $CO_{2(g)}$  e  $H_2O_{(g)}$ ), a pressão constante e a  $600^\circ C$ , liberando 1560 kJ. Escreva a equação química balanceada. Determine os valores de  $q$  (calor transferido),  $w$  (trabalho realizado),  $\Delta_{\text{reação}}H$  (variação de entalpia de reação) e  $\Delta_{\text{reação}}U$  (variação da energia interna de reação). Assuma que o gás é ideal. Use:  $\Delta H = \Delta U + RT \cdot \Delta n$ ,  $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

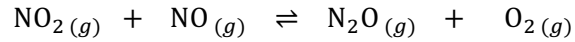


Código de inscrição:

Número de identidade:

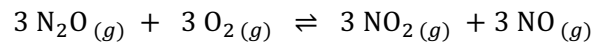
---

**FQ – 02.** A uma dada temperatura,  $K_c = 0,900$  para a reação:



Foi preparada uma mistura contendo 0,200 mol de  $\text{NO}_2(g)$  e 0,200 mol de  $\text{NO}(g)$  em um recipiente de 4,00 L. Responda:

- Escreva a lei de equilíbrio em função das concentrações para a reação;
- Quais serão as concentrações de equilíbrio de cada gás?
- Como o equilíbrio responde à adição de  $\text{NO}_2(g)$  no equilíbrio? Como o equilíbrio responde à diminuição do volume do recipiente de 4,00 L para 2,00 L? Justifique suas respostas.
- Qual a constante de equilíbrio para a reação:

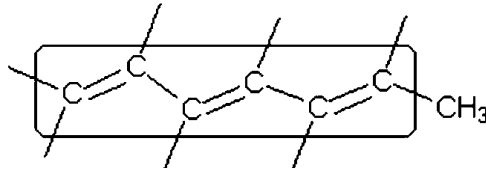




Código de inscrição:

Número de identidade:

**FQ – 03.** Considere a estrutura ressonante do 1,3,5-heptatrieno como sendo uma caixa unidimensional:



Considerando os seis elétrons das duplas ligações, em que cada par de elétrons ocupará um nível de energia da partícula na caixa unidimensional, e admitindo que a distância C-C = 140 pm, responda:

- Esquematize o diagrama de níveis de energia para esse sistema de partícula em uma caixa unidimensional;
- Calcule a diferença de energia entre o primeiro estado não ocupado e o último ocupado. Escreva a energia em unidades de  $\text{cm}^{-1}$ ;
- Assumindo que a energia calculada no item (b) é a mais baixa energia de absorção do sistema, preveja qual é o comprimento de onda desse fóton absorvido.

**Equações e dados da questão FQ – 03:**

$E_n = -\frac{h^2 n^2}{8mL^2}$	$E = h\nu$	$\lambda\nu = c$	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$c = 2,99 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
--------------------------------	------------	------------------	--	---

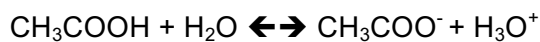


Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QA – 01.** Considerando uma solução  $0,080 \text{ mol.L}^{-1}$  de ácido acético em água. ( $K_a=1,8 \times 10^{-5}$ ). Responda as questões a seguir:



- a. Sabendo-se que estado de equilíbrio de uma reação pode sofrer modificações em função dos fatores de equilíbrio a que está submetido o sistema. Qual seria a influência concentração dos reagentes e dos produtos na reação de equilíbrio acima.
- b. Qual a concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$  na solução
- c. Calcule a porcentagem de desprotonação das moléculas do ácido acético na solução.
- d. A autoprotólise da água contribui significativamente para o pH? Justifique sua resposta.



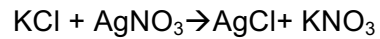
Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QA – 02.** O uso do cloreto de potássio é amplamente difundido no meio médico, como repositor desse eletrólito no organismo. É usado em infusão venosa a 10%, diluído em solução fisiológica ou solução glicosada. Também pode ser usado como adubo químico. O tratamento de uma amostra de 0,2500g de KCl impuro com um excesso de  $\text{AgNO}_3$  resultou na formação de 0,2912g de AgCl. Calcule a porcentagem de KCl na amostra.





Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QA – 03.** hidróxido de potássio (KOH), é uma base forte, extremamente perigosa, em virtude de ser tóxico e corrosivo. É comercializado sob forma, sendo utilizado como matéria prima na indústria saboeira, além de diversas outras finalidades. Uma amostra aquosa de 20mL que, supostamente, contém  $0.0800 \text{ mol L}^{-1}$  desta base deve ser titulada com uma solução aquosa de HCl de  $0.1000 \text{ mol L}^{-1}$ . Calcule o pH que será obtido quando for adicionado 10 mL do ácido?



Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QI – 01.** Usando um esboço dos orbitais 2s e 2p, mostre a diferença entre: (a) função de onda radial, (b) função distribuição radial e (c) função de onda angular





Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QI – 02.** Explique o maior aumento na carga nuclear efetiva para o elétron 2p quando se vai do B ao C quando comparado com elétron 2s quando se vai do Li ao Be.



Processo seletivo para o curso de mestrado em Química.  
Edital n.002/2018

Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QI – 03.** Prediga as formas das espécies a seguir utilizando a teoria RPECV: (a) SF<sub>4</sub>,  
(b) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, (c) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, (d) XeF<sub>4</sub>



Código de inscrição:

**Número de identidade:**

---

**QO – 01.**

Considerando a molécula  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{=CH-Y}$ , classifique em positivo e negativo os efeitos mesoméricos exercidos sobre a cadeia carbônica pelos seguintes grupos Y justifique sua resposta:

a) –  $\text{NO}_2$

b) – OH

c) – Cl

d) – CN.



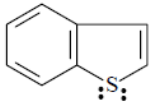
Código de inscrição:

Número de identidade:

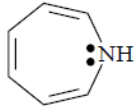
---

QO – 02

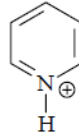
Quais das substâncias abaixo são aromáticas? Justifique.



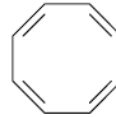
1



2



3



4



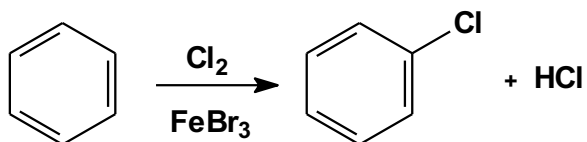
Código de inscrição:

Número de identidade:

---

**QO – 03**

Sabendo que o benzeno sofre reações de substituição eletrofílica, mostre, através de um mecanismo reacional, reação de halogenação do benzeno à partir da reação global a seguir:



# Tabela periódica

18

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																														
1 <b>H</b> hidrogênio 1,008	2 <b>He</b> hélio 4,0026	3 <b>Li</b> lítio 6,94	4 <b>Be</b> berílio 9,0122	5 <b>B</b> boro 10,81	6 <b>C</b> carbono 12,011	7 <b>N</b> nitrogênio 14,007	8 <b>O</b> oxigênio 15,999	9 <b>F</b> flúor 18,998	10 <b>Ne</b> neônio 20,180	11 <b>Na</b> sódio 22,990	12 <b>Mg</b> magnésio 24,305	13 <b>Al</b> alumínio 26,982	14 <b>Si</b> silício 28,085	15 <b>P</b> fósforo 30,974	16 <b>S</b> enxofre 32,06	17 <b>Cl</b> cloro 35,45	18 <b>Ar</b> argônio 39,948																														
19 <b>K</b> potássio 39,098	20 <b>Ca</b> cálcio 40,078(4)	21 <b>Sc</b> escândio 44,956	22 <b>Ti</b> titânio 47,867	23 <b>V</b> vanádio 50,942	24 <b>Cr</b> cromio 51,996	25 <b>Mn</b> manganês 54,938	26 <b>Fe</b> ferro 55,845(2)	27 <b>Co</b> cobalto 58,933	28 <b>Ni</b> níquel 58,693	29 <b>Cu</b> cobre 63,546(3)	30 <b>Zn</b> zinco 65,38(2)	31 <b>Ga</b> gálio 69,723	32 <b>Ge</b> germânio 72,630(8)	33 <b>As</b> arsênio 74,922	34 <b>Se</b> selênio 78,971(8)	35 <b>Br</b> bromo 79,904	36 <b>Kr</b> criptônio 83,798(2)																														
37 <b>Rb</b> rubídio 85,468	38 <b>Sr</b> estrôncio 87,62	39 <b>Y</b> ítrio 88,906	40 <b>Zr</b> zircônio 91,224(2)	41 <b>Nb</b> nióbio 92,906	42 <b>Mo</b> molibdênio 95,95	43 <b>Tc</b> tecnécio [98]	44 <b>Ru</b> rutênio 101,07(2)	45 <b>Rh</b> ródio 102,91	46 <b>Pd</b> paládio 106,42	47 <b>Ag</b> prata 107,87	48 <b>Cd</b> cádmio 112,41	49 <b>In</b> índio 114,82	50 <b>Sn</b> estanho 118,71	51 <b>Sb</b> antimônio 121,76	52 <b>Te</b> telúrio 127,60(3)	53 <b>I</b> iodo 126,90	54 <b>Xe</b> xenônio 131,29																														
55 <b>Cs</b> césio 132,91	56 <b>Ba</b> bário 137,33	57 a 71	72 <b>Hf</b> hafnio 178,49(2)	73 <b>Ta</b> tântalo 180,95	74 <b>W</b> tungstênio 183,84	75 <b>Re</b> rênio 186,21	76 <b>Os</b> osmio 190,23(3)	77 <b>Ir</b> irídio 192,22	78 <b>Pt</b> platina 195,08	79 <b>Au</b> ouro 196,97	80 <b>Hg</b> mercúrio 200,59	81 <b>Tl</b> talio 204,38	82 <b>Pb</b> chumbo 207,2	83 <b>Bi</b> bismuto 208,98	84 <b>Po</b> polônio [209]	85 <b>At</b> ástato [210]	86 <b>Rn</b> radônio [222]																														
87 <b>Fr</b> frâncio [223]	88 <b>Ra</b> rádio [226]	89 a 103	104 <b>Rf</b> rutherfordio [267]	105 <b>Db</b> dúbnio [268]	106 <b>Sg</b> seabórgio [269]	107 <b>Bh</b> bohrio [270]	108 <b>Hs</b> hássio [269]	109 <b>Mt</b> meitnério [278]	110 <b>Ds</b> darmstádio [281]	111 <b>Rg</b> roentgênio [281]	112 <b>Cn</b> copernício [285]	113 <b>Nh</b> nihônio [286]	114 <b>Fl</b> fleróvio [289]	115 <b>Mc</b> moscóvio [288]	116 <b>Lv</b> livermório [293]	117 <b>Ts</b> tennesso [294]	118 <b>Og</b> oganessônio [294]																														
57 <b>La</b> lantânio 138,91	58 <b>Ce</b> cério 140,12	59 <b>Pr</b> praseodímio 140,91	60 <b>Nd</b> neodímio 144,24	61 <b>Pm</b> promécio [145]	62 <b>Sm</b> samário 150,36(2)	63 <b>Eu</b> europio 151,96	64 <b>Gd</b> gadolínio 157,25(3)	65 <b>Tb</b> térbio 158,93	66 <b>Dy</b> disprósio 162,50	67 <b>Ho</b> hólmio 164,93	68 <b>Er</b> érbio 167,26	69 <b>Tm</b> tulio 168,93	70 <b>Yb</b> itêrbio 173,05	71 <b>Lu</b> lutécio 174,97	72 <b>Yt</b> itríbio 176,93	73 <b>Hf</b> hafnio 178,49(2)	74 <b>Ta</b> tântalo 180,95	75 <b>W</b> tungstênio 183,84	76 <b>Re</b> rênio 186,21	77 <b>Os</b> osmio 190,23(3)	78 <b>Ir</b> irídio 192,22	79 <b>Pt</b> platina 195,08	80 <b>Au</b> ouro 196,97	81 <b>Tl</b> talio 204,38	82 <b>Pb</b> chumbo 207,2	83 <b>Bi</b> bismuto 208,98	84 <b>Po</b> polônio [209]	85 <b>At</b> ástato [210]	86 <b>Rn</b> radônio [222]	87 <b>Fr</b> frâncio [223]	88 <b>Ra</b> rádio [226]	89 a 103	104 <b>Rf</b> rutherfordio [267]	105 <b>Db</b> dúbnio [268]	106 <b>Sg</b> seabórgio [269]	107 <b>Bh</b> bohrio [270]	108 <b>Hs</b> hássio [269]	109 <b>Mt</b> meitnério [278]	110 <b>Ds</b> darmstádio [281]	111 <b>Rg</b> roentgênio [281]	112 <b>Cn</b> copernício [285]	113 <b>Nh</b> nihônio [286]	114 <b>Fl</b> fleróvio [289]	115 <b>Mc</b> moscóvio [288]	116 <b>Lv</b> livermório [293]	117 <b>Ts</b> tennesso [294]	118 <b>Og</b> oganessônio [294]
89 <b>Ac</b> actínio [227]	90 <b>Th</b> tório 232,04	91 <b>Pa</b> protactínio 231,04	92 <b>U</b> urânio 238,03	93 <b>Np</b> neptúnio [237]	94 <b>Pu</b> plutônio [244]	95 <b>Am</b> américio [243]	96 <b>Cm</b> cúrio [247]	97 <b>Bk</b> berquílio [247]	98 <b>Cf</b> califórnio [251]	99 <b>Es</b> einstênio [252]	100 <b>Fm</b> fêrmio [257]	101 <b>Md</b> mendelévio [258]	102 <b>No</b> nobélio [259]	103 <b>Lr</b> laurêncio [262]	104 <b>Rf</b> rutherfordio [267]	105 <b>Db</b> dúbnio [268]	106 <b>Sg</b> seabórgio [269]	107 <b>Bh</b> bohrio [270]	108 <b>Hs</b> hássio [269]	109 <b>Mt</b> meitnério [278]	110 <b>Ds</b> darmstádio [281]	111 <b>Rg</b> roentgênio [281]	112 <b>Cn</b> copernício [285]	113 <b>Nh</b> nihônio [286]	114 <b>Fl</b> fleróvio [289]	115 <b>Mc</b> moscóvio [288]	116 <b>Lv</b> livermório [293]	117 <b>Ts</b> tennesso [294]	118 <b>Og</b> oganessônio [294]																		

