

**Programa de Pós-Graduação em Química – UNIFAL-MG**

**PROVA ESCRITA DE CONHECIMENTOS GERAIS**

**EM QUÍMICA**

**Orientações Importantes:**

- 1) IDENTIFIQUE TODAS AS FOLHAS DA PROVA COM SEU NÚMERO DE INSCRIÇÃO.
- 2) EM HIPÓTESE ALGUMA USE IDENTIFICAÇÃO COM SEU NOME.
- 3) RESPONDA TODAS AS QUESTÕES A TINTA NA FOLHA REFERENTE À QUESTÃO. SE NECESSÁRIO, UTILIZE O VERSO.
- 4) PARA RASCUNHO, UTILIZE E A FOLHA ESPECIFICA, NO FINAL DA PROVA. ESTA NÃO SERÁ CONSIDERADA NA CORREÇÃO DA PROVA.
- 5) A DURAÇÃO DA PROVA É DE, NO MÁXIMO, 3 (TRÊS) HORAS.

Número atômico																		<b>18</b> <b>0</b>															
<b>1</b> <b>1A</b>																	<b>2</b> <b>2A</b>	<b>13</b> <b>3A</b>	<b>14</b> <b>4A</b>	<b>15</b> <b>5A</b>	<b>16</b> <b>6A</b>	<b>17</b> <b>7A</b>	<b>18</b> <b>0</b>										
hidrogênio <b>1</b> <b>H</b> 1,0																	berílio <b>4</b> <b>Be</b> 9,0	boro <b>5</b> <b>B</b> 10,8	carbono <b>6</b> <b>C</b> 12,0	nitrogênio <b>7</b> <b>N</b> 14,0	oxigênio <b>8</b> <b>O</b> 16,0	flúor <b>9</b> <b>F</b> 19,0	hélio <b>10</b> <b>He</b> 4,0										
lítio <b>3</b> <b>Li</b> 6,9																	magnésio <b>12</b> <b>Mg</b> 24,3	<b>3</b> <b>3B</b>	<b>4</b> <b>4B</b>	<b>5</b> <b>5B</b>	<b>6</b> <b>6B</b>	<b>7</b> <b>7B</b>	<b>8</b> <b>8B</b>	<b>9</b> <b>8B</b>	<b>10</b> <b>8B</b>	<b>11</b> <b>1B</b>	<b>12</b> <b>2B</b>	alumínio <b>13</b> <b>Al</b> 27,0	silício <b>14</b> <b>Si</b> 28,1	fósforo <b>15</b> <b>P</b> 31,0	enxofre <b>16</b> <b>S</b> 32,1	cloro <b>17</b> <b>Cl</b> 35,5	argônio <b>18</b> <b>Ar</b> 39,9
potássio <b>19</b> <b>K</b> 39,1	calcio <b>20</b> <b>Ca</b> 40,1	escândio <b>21</b> <b>Sc</b> 45,0	titânio <b>22</b> <b>Ti</b> 47,9	vanádio <b>23</b> <b>V</b> 50,9	crômio <b>24</b> <b>Cr</b> 52,0	manganês <b>25</b> <b>Mn</b> 54,9	ferro <b>26</b> <b>Fe</b> 55,8	cobalto <b>27</b> <b>Co</b> 58,9	níquel <b>28</b> <b>Ni</b> 58,7	cobre <b>29</b> <b>Cu</b> 63,5	zinco <b>30</b> <b>Zn</b> 65,4	galieno <b>31</b> <b>Ga</b> 69,7	germânio <b>32</b> <b>Ge</b> 72,6	arsênio <b>33</b> <b>As</b> 74,9	selênio <b>34</b> <b>Se</b> 79,0	brânco <b>35</b> <b>Br</b> 79,9	criptônio <b>36</b> <b>Kr</b> 83,8																
rubídio <b>37</b> <b>Rb</b> 85,5	estrôncio <b>38</b> <b>Sr</b> 87,6	ítório <b>39</b> <b>Y</b> 88,9	zircônio <b>40</b> <b>Zr</b> 91,2	nióbio <b>41</b> <b>Nb</b> 92,9	molibdênio <b>42</b> <b>Mo</b> 95,9	tecnécio <b>43</b> <b>Tc</b> [98]	rutênio <b>44</b> <b>Ru</b> 101,1	ródio <b>45</b> <b>Rh</b> 102,9	páladio <b>46</b> <b>Pd</b> 106,4	prata <b>47</b> <b>Ag</b> 107,9	cadmínio <b>48</b> <b>Cd</b> 112,4	índio <b>49</b> <b>In</b> 114,8	estanho <b>50</b> <b>Sn</b> 118,7	antimônio <b>51</b> <b>Sb</b> 121,8	telúrio <b>52</b> <b>Te</b> 127,6	iodo <b>53</b> <b>I</b> 126,9	xenônio <b>54</b> <b>Xe</b> 131,3																
césio <b>55</b> <b>Cs</b> 132,9	bário <b>56</b> <b>Ba</b> 137,3	57 - 71	hafnínio <b>72</b> <b>Hf</b> 178,5	tântalo <b>73</b> <b>Ta</b> 180,9	tungstênio <b>74</b> <b>W</b> 183,8	rênio <b>75</b> <b>Re</b> 186,2	osmínio <b>76</b> <b>Os</b> 190,2	irídio <b>77</b> <b>Ir</b> 192,2	platina <b>78</b> <b>Pt</b> 195,1	ouro <b>79</b> <b>Au</b> 197,0	mercúrio <b>80</b> <b>Hg</b> 200,6	tálio <b>81</b> <b>Tl</b> 204,4	chumbo <b>82</b> <b>Pb</b> 207,2	bismuto <b>83</b> <b>Bi</b> 209,0	polônio <b>84</b> <b>Po</b> [209]	astato <b>85</b> <b>At</b> [210]	rádio <b>86</b> <b>Rn</b> [222]																

Nome  
**Símbolo**  
Massa atômica

Prova mo

### Questão 1

- a) Determine a estrutura de Lewis e a geometria molecular das seguintes espécies:  $\text{NHF}_2$  e  $\text{SF}_4$ .
- b) Determine o tipo de hibridização do átomo central das moléculas acima. Explique sua resposta baseada na configuração eletrônica do átomo central.
- c) Determine a polaridade das moléculas acima. Explique sua resposta em termos do momento de dipolo.

Prova modelo

### Questão 2

- a) Esquematize os diagramas de energia de orbitais moleculares para as espécies  $\text{Li}_2^+$  e  $\text{LiH}$ .
- b) A partir deste diagrama identifique os orbitais HOMO / LUMO e o caráter magnético para as duas espécies.
- c) Compare as duas espécies entre si, com relação à ordem e a força da ligação.

**Números Atômicos:** H (1); Li (3); N (7); O (8); F (9); S (16).

**Eletronegatividade:** H = 2,1; Li = 1,0; N = 3,0; O = 3,5; F = 4,0; S = 2,6.

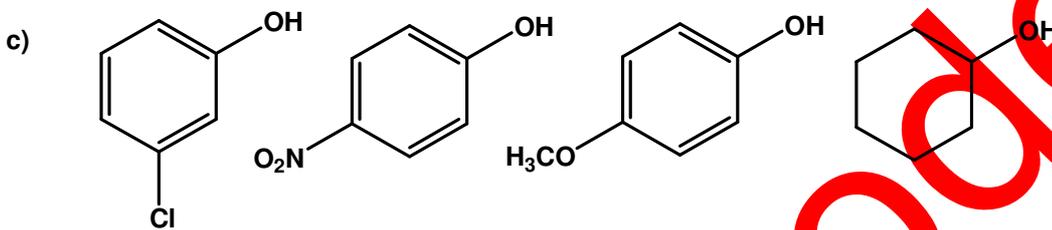
Prova modelo

### Questões 3

Coloque em ordem crescente de acidez as substâncias em cada item a seguir. Justifique a sua resposta baseando nos efeitos que afetam a acidez e a basicidade das substâncias orgânicas.

a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

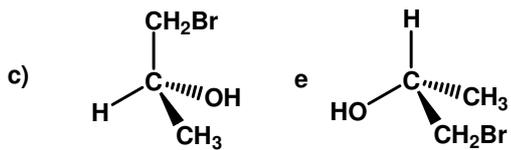
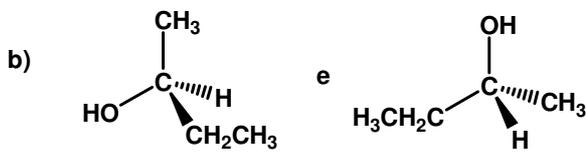
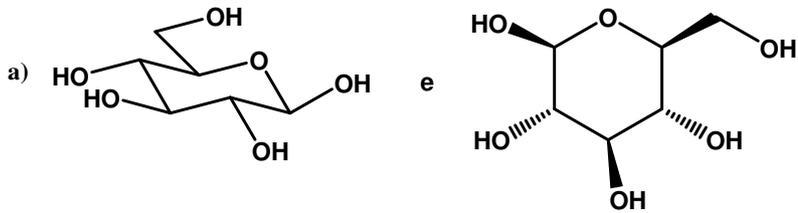
b)  $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ,  $\text{HC}\equiv\text{CH}$



Prova modelo

#### Questão 4

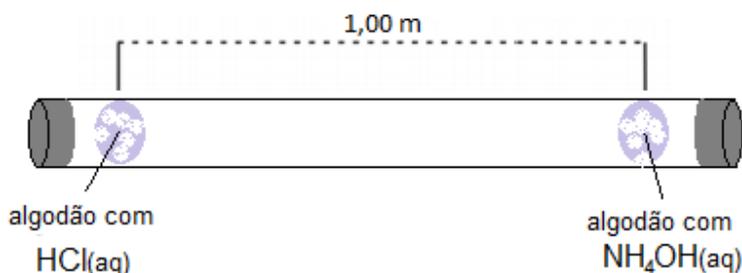
Em cada item abaixo identifique se as estruturas são moléculas idênticas, um par de enantiômeros ou um par de diastereoisômeros. Justifique a sua resposta.



Prova modelo

### Questão 5

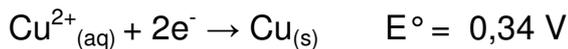
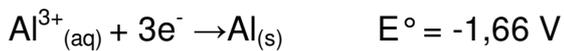
O experimento apresentado na figura abaixo propicia observar na prática aspectos relacionados à propriedades cinéticas dos gases. Sua montagem consiste em colocar, simultaneamente nas extremidades de um tubo de vidro, chumaços de algodão embebidos em soluções concentradas de ácido clorídrico,  $\text{HCl(aq)}$ , e hidróxido de amônio,  $\text{NH}_4\text{OH(aq)}$ . Note que o tubo se encontra fechado nas duas extremidades e haverá formação de gases que irão difundir ao longo deste. No final do processo aparecerá um anel de cor branca e de aspecto denso numa determinada posição do interior do tubo.



- Quais são os gases que irão difundir (nome e fórmula química) através do tubo e o que acontecerá quando estes se encontrarem? Discuta e represente o processo em termos de equações químicas.
- Qual dos gases desse experimento tem maior velocidade de difusão? Explique.
- Se o experimento for repetido a uma temperatura mais alta, o anel branco e denso se formará na mesma posição? E o tempo necessário para a sua formação, a essa nova temperatura, será igual ao anterior? Justifique.

### Questão 6

Um estudante de química está interessado em construir um dispositivo eletroquímico para fazer acender uma pequena lâmpada que funciona como o farol de um carrinho de brinquedo do seu irmão menor. Ao procurar materiais disponíveis para realizar tal tarefa ele encontra Alumínio e cobre. Considerando as seguintes semi-reações:



- a)** Discuta o processo deixando claro sobre qual deverá ser a reação representativa da célula galvânica construída com estes materiais, e ainda, qual o potencial relacionado ao processo e qual serão as semi-reações representativas do anodo e do catodo?
- b)** Descreva como ele poderá montar o dispositivo eletroquímico de forma a obter um potencial de 6 volts, necessário para acender o pequeno farol.

Prova modelo

### Questão 7

Um analista titulou 50 mL de uma solução de ácido acético ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ) de concentração desconhecida empregando uma solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L. O volume de equivalência foi de 28,3 mL.

- a) Determine a concentração da solução de ácido acético em mol/L.
- b) Determine o pH do ponto de equivalência.
- c) Determine o pH resultante da mistura de 10 mL da solução de ácido acético descrita anteriormente com 20 mL de uma solução de acetato de sódio 0,015 mol/L.

Prova modelo

### Questão 8

O íon  $\text{Ag}^+$  é usado como um eficaz desinfetante para piscinas em concentrações de 10 a 100  $\mu\text{g/L}$ . Concentrações muito elevadas desse íon são prejudiciais à saúde humana. Uma forma eficaz de manter a concentração de  $\text{Ag}^+$  na faixa adequada é adicionar à piscina um sal de prata pouco solúvel em uma massa suficiente para a precipitação do sal. Com base no enunciado e em seus conhecimentos, responda:

a) Qual (is) dos sais da tabela abaixo poderia(m) ser empregado(s) como desinfetante de piscinas? Justifique.

AgCl	$k_{ps} = 1,8 \cdot 10^{-10}$
AgBr	$k_{ps} = 5,0 \cdot 10^{-13}$
AgI	$k_{ps} = 8,3 \cdot 10^{-17}$

- b) Qual seria a concentração de  $\text{Ag}^+$  (em  $\mu\text{g/L}$ ) em uma piscina de 20 mil litros, se a ela fossem adicionados 20 g de AgCl.
- c) Qual massa de NaCl deve ser adicionada a uma piscina de 20 mil litros contendo precipitado de AgCl, para que a concentração de  $\text{Ag}^+$  seja de 50  $\mu\text{g/L}$ ?

Prova modelo