

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

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.

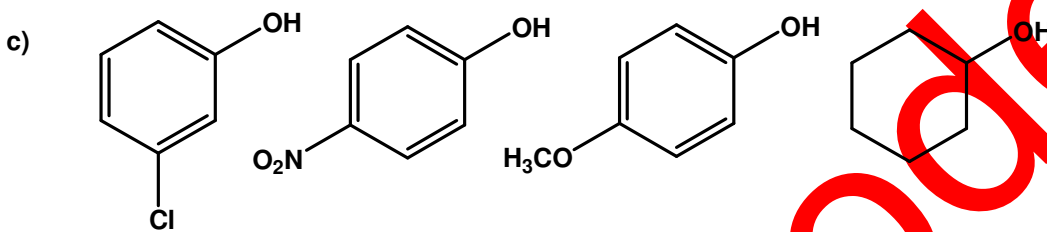
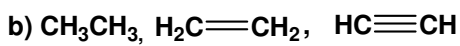
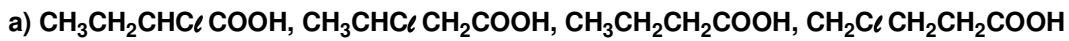
**Números Atômicos:** H (1); Li (3); N (7); O (8); F (9); S (16).

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

Prova modelo

### Questões 3

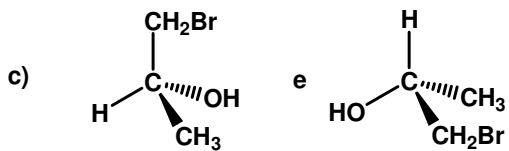
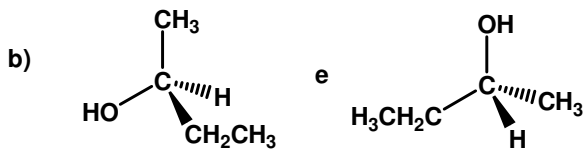
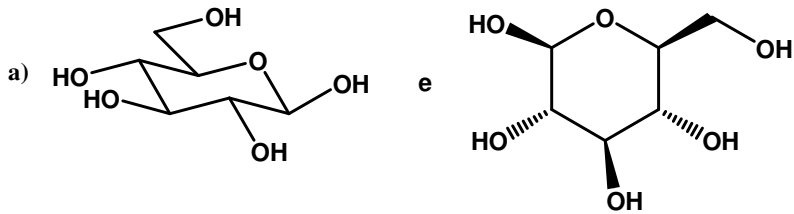
Coloque em ordem crescente de acidez as substâncias em cada item a seguir. Justifique a sua resposta baseando nos efeitos que afetam a acidez e a basicidade das substâncias orgânicas.



Prova modelo

#### Questão 4

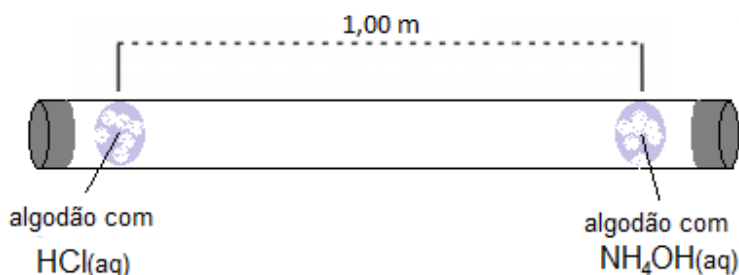
Em cada item abaixo identifique se as estruturas são moléculas idênticas, um par de enantiômeros ou um par de diastereoisômeros. Justifique a sua resposta.



Prova modelo

### Questão 5

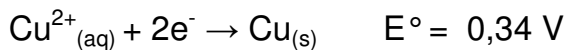
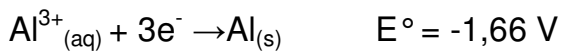
O experimento apresentado na figura abaixo propicia observar na prática aspectos relacionados à propriedades cinéticas dos gases. Sua montagem consiste em colocar, simultaneamente nas extremidades de um tubo de vidro, chumaços de algodão embebidos em soluções concentradas de ácido clorídrico,  $\text{HCl(aq)}$ , 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