



<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

### **Orientações gerais**

- Somente identifique sua prova com o código de inscrição (**não** coloque seu nome);
- Assim que assinar a lista de presença verifique seu código de inscrição e preencha todos os campos referentes em todas as páginas;
- Não é permitida consulta bibliográfica;
- Realizar a prova com caneta azul ou preta;
- Será permitido o uso de calculadora científica simples;
- Não será permitido o uso de aparelhos eletrônicos e celulares;
- A última página da prova pode ser destacada para consultar a tabela periódica;
- Não é permitida a consulta a outras tabelas periódicas;
- As questões devem ser respondidas no espaço destinado as mesmas, **não** sendo permitido o uso do verso da folha de prova.



<i>código de inscrição</i>	Data: 08/06/2016
	Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 1:** As ligações químicas podem ser descritas por diferentes teorias de ligação química, dentre as quais podemos destacar a teoria de orbitais moleculares. Com base nessa teoria justifique a existência ou não da ligação simples (sigma) entre átomos de Hidrogênio (para a molécula de  $H_2$ ) e entre os átomos de Hélio, (para a molécula de  $He_2$ ). Utilize o diagrama de orbitais moleculares abaixo para sua resposta e justificando-a.

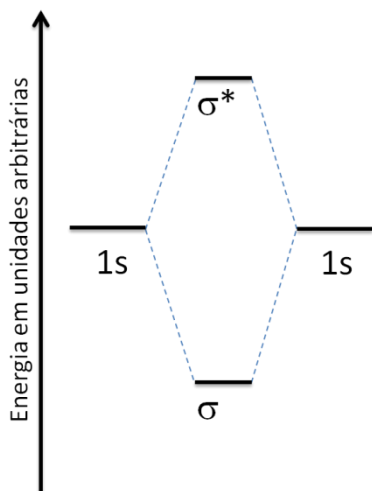


Diagrama de orbitais moleculares para as moléculas diatômicas homonucleares.

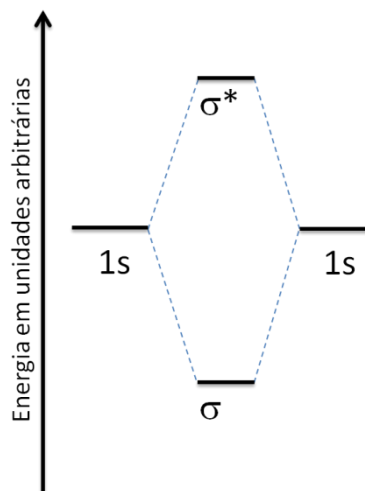
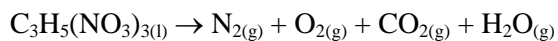


Diagrama de orbitais moleculares para as moléculas diatômicas homonucleares.



<b>código de inscrição</b>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 2:** A nitroglicerina é um explosivo que, após reação química, forma quatro gases diferentes quando detonada conforme descrito na equação química abaixo:



Com base na equação química, calcule a variação de entalpia após detonação de 10,0 g de nitroglicerina são detonadas.

Dados adicionais:

<i>Composto</i>	<i>Variação da entalpia de formação</i>
nitroglicerina	$\Delta H_f^0 = -364,0 \text{ kJ/mol}$
$\text{CO}_{2(g)}$	$\Delta H_f^0 = -393,5 \text{ kJ/mol}$
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\Delta H_f^0 = -241,8 \text{ kJ/mol}$
$\text{N}_{2(g)}$	$\Delta H_f^0 = 0,0$
$\text{O}_{2(g)}$	$\Delta H_f^0 = 0,0$



<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 3:** Ignorando compostos contendo ligações duplas, escreva as fórmulas estruturais e dê nomes para cinco todos os isômeros constitucionais com a fórmula  $C_5H_{10}$  e informe qual destes isômeros pode apresentar isomeria *cis/trans*. É necessário representar todas as estruturas.



<i>código de inscrição</i>	Data: 08/06/2016
	Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 4:** Verificou-se, experimentalmente, que a velocidade de uma reação química,  $2A + B \rightarrow C$ , varia com as concentrações iniciais de  $A$  e de  $B$  como mostrado na tabela abaixo. A partir dos dados, determine a velocidade para a reação no experimento 4.

<i>Experimento</i>	[A] / mol.L <sup>-1</sup>	[B] / mol.L <sup>-1</sup>	Velocidade de formação do produto (10 <sup>-3</sup> ) / mol.L <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>
1	1,00	1,00	2
2	2,00	1,00	4
3	1,00	2,00	4
4	0,32	0,72	<b>X?</b>



<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 5:** Alguns peritos estavam estudando o vazamento de um gás, que gerou intoxicação em trabalhadores de uma fábrica. O vaso onde o gás estava armazenado era capaz de sustentar, facilmente, até uma pressão de 5,8 atm. Os responsáveis pelo armazenamento do gás informaram que 1,50 mols eram armazenados em cada carga e que a temperatura era mantida a 0 °C. O volume do vaso de pressão era 5 L. No laudo pericial, os peritos poderiam confirmar a hipótese do responsável pelo armazenamento, de que a causa do vazamento foi um erro no controle de temperatura, e não da baixa resistência do vaso à pressão do gás. Observando uma tabela, os peritos perceberam que os valores dos coeficientes de van der Waals para o gás eram  $a = 16,2 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{atm}$  e  $b = 8,4 \times 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Discuta o problema acima para os casos onde o gás em questão se comporta idealmente e quando há comportamento seguindo van der Waals.

Dados adicionais:

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$PV = nRT$$

$$\left( P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$



<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 6:** A 25 °C, os produtos de solubilidade do fluoreto de cálcio e do carbonato de cálcio são iguais a  $1,7 \times 10^{-10}$  e  $4,7 \times 10^{-9}$ , respectivamente. Quando cloreto de cálcio sólido é lentamente adicionado a uma solução contendo íons fluoreto e carbonato, ambos na concentração de  $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ , qual substância precipitará primeiro? Mostre os equilíbrios de solubilidade envolvidos e considere que não há variação de volume após a adição do cloreto de cálcio.



<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 7:** Em uma célula voltaica formada por zinco e hidrogênio, o potencial medido é de 0,72 V na temperatura de 298 K. Sabendo que o zinco está nas condições padrão e na concentração  $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  e o gás hidrogênio está na pressão de 1,0 bar, represente a equação global e determine o pH da solução.

Dados adicionais:



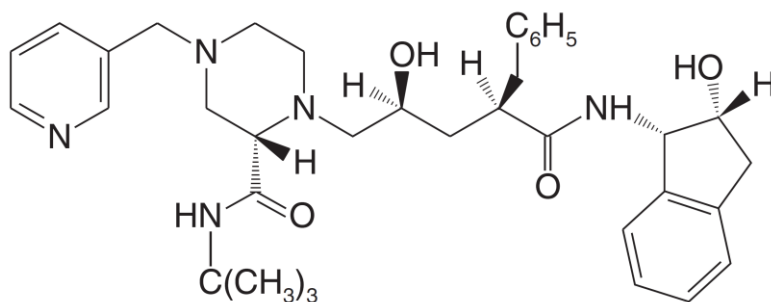
$$\Delta E = \Delta E^0 - (0,0592/n) \log Q$$





<i>código de inscrição</i>		Data: 08/06/2016
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 8:** Dê o nome de quatro funções orgânicas presentes na estrutura do CRIXIVAN, um fármaco importante no tratamento da AIDS, indicando cada uma das funções na figura abaixo.



Fórmula estrutural do CRIXIVAN



Data: 08/06/2016

Horário: 08:00 – 12:00

código de inscrição

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																							
<b>TABELA PERIÓDICA</b>																																																																																																																								
<p>1 Número Atômico            ↳ Símbolo            ↳ Nome            ↳ Peso Atômico</p> <p>( ) = Estimativa</p> <p> <input type="checkbox"/> Determinação por Análise Voltamétrica  <input type="checkbox"/> Determinação por Cromatografia de Ions         </p>																																																																																																																								
3 <b>Li</b> Lítio 6,9412	4 <b>Be</b> Berílio 9,0121823	5 <b>B</b> Boro 10,8117	6 <b>C</b> Carbono 12,01078	7 <b>N</b> Nitrogênio 14,00672	8 <b>O</b> Oxigênio 15,99943	9 <b>F</b> Fluor 18,99840325	10 <b>Ne</b> Neônio 20,17976	11 <b>Na</b> Sódio 22,989769282	12 <b>Mg</b> Magnésio 24,30506	13 <b>Al</b> Alumínio 26,98153868	14 <b>Si</b> Silício 28,08553	15 <b>P</b> Fósforo 30,973762	16 <b>S</b> Enxofre 32,0655	17 <b>Cl</b> Cloro 35,453	18 <b>Ar</b> Argônio 39,9481	19 <b>K</b> Potássio 39,09831	20 <b>Ca</b> Cálcio 40,0784	21 <b>Sc</b> Escândio 44,9559126	22 <b>Ti</b> Titânio 47,8871	23 <b>V</b> Vanádio 50,94151	24 <b>Cr</b> Cromo 51,99616	25 <b>Mn</b> Manganês 54,9380455	26 <b>Fe</b> Ferro 55,8452	27 <b>Co</b> Cobalto 58,9331955	28 <b>Ni</b> Níquel 58,69342	29 <b>Cu</b> Cobre 63,5463	30 <b>Zn</b> Zinco 65,4094	31 <b>Ga</b> Gálio 69,7231	32 <b>Ge</b> Germânio 72,64	33 <b>As</b> Arsênio 74,921602	34 <b>Se</b> Selênio 78,96	35 <b>Br</b> Bromo 79,9041	36 <b>Kr</b> Criptônio 83,7982	37 <b>Rb</b> Rubídio 85,46783	38 <b>Sr</b> Estrôncio 87,62	39 <b>Y</b> Ítrio 88,905852	40 <b>Zr</b> Zircônio 91,2242	41 <b>Nb</b> Níobio 92,906382	42 <b>Mo</b> Molibdênio 95,94	43 <b>Tc</b> Técnetio (98)	44 <b>Ru</b> Ródio 101,072	45 <b>Rh</b> Ródio 102,905502	46 <b>Pd</b> Paládio 106,421	47 <b>Ag</b> Prata 107,8682	48 <b>Cd</b> Cádmio 112,4118	49 <b>In</b> Índio 114,8183	50 <b>Sn</b> Estanho 118,7107	51 <b>Sb</b> Antimônio 121,7601	52 <b>Te</b> Telúrio 127,603	53 <b>I</b> Iodo 126,905473	54 <b>Xe</b> Xenônio 131,2936	55 <b>Cs</b> Césio 132,90545192	56 <b>Ba</b> Bário 137,3277	<b>Lantanídeos</b>						72 <b>Hf</b> Hafnio 178,492	73 <b>Ta</b> Tântalo 180,947882	74 <b>W</b> Tungstênio 183,841	75 <b>Re</b> Rênio 186,2071	76 <b>Os</b> Osmio 190,233	77 <b>Ir</b> Írídio 192,223	78 <b>Pt</b> Platina 195,0849	79 <b>Au</b> Ouro 196,9665694	80 <b>Hg</b> Mercúrio 200,592	81 <b>Tl</b> Telúrio 204,38332	82 <b>Pb</b> Chumbo 207,21	83 <b>Bi</b> Bismuto 208,980401	84 <b>Po</b> Póloônio (209)	85 <b>At</b> Astato (210)	86 <b>Rn</b> Radônio (222)	87 <b>Fr</b> Francio (223)	88 <b>Ra</b> Rádio (226)	<b>Actinídeos</b>						104 <b>Rf</b> Rutherfordio (261)	105 <b>Db</b> Dubnio (262)	106 <b>Sg</b> Seabórgio (266)	107 <b>Bh</b> Bohrio (264)	108 <b>Hs</b> Háscio (277)	109 <b>Mt</b> Meitnerio (268)	110 <b>Ds</b> Darmstádio (271)	111 <b>Rg</b> Roentgenio (272)	57 <b>La</b> Lantânio 138,90547	58 <b>Ce</b> Cério 140,1161	59 <b>Pr</b> Praseodímio 140,907652	60 <b>Nd</b> Néodímio 144,2423	61 <b>Pm</b> Promécio (145)	62 <b>Sm</b> Samarco 150,362	63 <b>Eu</b> Európio 151,9641	64 <b>Gd</b> Gadolínio 157,253	65 <b>Tb</b> Terbócio 158,925352	66 <b>Dy</b> Dísprosio 162,5051	67 <b>Ho</b> Hólio 164,930322	68 <b>Er</b> Érbio 167,2593	69 <b>Tm</b> Tulio 168,934212	70 <b>Yb</b> Íterbio 173,043	71 <b>Lu</b> Lúteo 174,9671	89 <b>Ac</b> Actínio (227)	90 <b>Th</b> Tório 232,038062	91 <b>Pa</b> Protactínio 231,03682	92 <b>U</b> Urânio 238,028913	93 <b>Np</b> Néptúcio (237)	94 <b>Pu</b> Plutônio (244)	95 <b>Am</b> Americó (243)	96 <b>Cm</b> Cúrio (247)	97 <b>Bk</b> Berquélio (247)	98 <b>Cf</b> Califórnio (251)	99 <b>Es</b> Einsteinio (252)	100 <b>Fm</b> Fermió (257)	101 <b>Md</b> Mendelevio (288)	102 <b>No</b> Nobelio (289)	103 <b>Lr</b> Lawrencio (262)