



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

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;
- Será permitido o uso de calculadora científica simples;
- Não será permitido o uso de aparelhos eletrônicos e celulares;
- Esta 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.

TABELA PERIÓDICA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | No. Atômico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Elemento | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Massa Atômica | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 H 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Li 6,9 | 4 Be 9,0 | | | | | | | | | | | 5 B 10,5 | 6 C 12,0 | 7 N 14,0 | 8 O 16,0 | 9 F 19,0 | 10 Ne 20,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Na 23,0 | 12 Mg 24,3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 Al 27,0 | 14 Si 28,1 | 15 P 31,0 | 16 S 32,1 | 17 Cl 35,5 | 18 Ar 39,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 K 39,1 | 20 Ca 40,1 | 21 Sc 45,0 | 22 Ti 47,9 | 23 V 50,9 | 24 Cr 52,0 | 25 Mn 54,9 | 26 Fe 55,8 | 27 Co 58,9 | 28 Ni 58,7 | 29 Cu 63,5 | 30 Zn 65,4 | 31 Ga 69,7 | 32 Ge 72,6 | 33 As 74,9 | 34 Se 79,0 | 35 Br 79,9 | 36 Kr 83,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb 85,5 | 38 Sr 87,6 | 39 Y 88,9 | 40 Zr 91,2 | 41 Nb 92,9 | 42 Mo 95,9 | 43 Tc 97,0 | 44 Ru 101,1 | 45 Rh 102,9 | 46 Pd 106,4 | 47 Ag 107,9 | 48 Cd 112,4 | 49 In 114,6 | 50 Sn 118,7 | 51 Sb 121,8 | 52 Te 127,6 | 53 I 126,9 | 54 Xe 131,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 Cs 132,9 | 56 Ba 137,3 | 57 La 138,9 | 72 Hf 178,5 | 73 Ta 180,9 | 74 W 183,6 | 75 Re 186,2 | 76 Os 190,2 | 77 Ir 192,2 | 78 Pt 195,1 | 79 Au 197,0 | 80 Hg 200,6 | 81 Tl 204,4 | 82 Pb 207,2 | 83 Bi 209,0 | 84 Po 209 | 85 At 210 | 86 Rn 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 Fr 223 | 88 Ra 226 | 89 Ac 227 | 104 Unq 261 | 105 Unp 262 | 106 Unh 263 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 Ce 140.1 | 59 Pr 140.9 | 60 Nd 144.2 | 61 Pm (145) | 62 Sm 150.4 | 63 Eu 152.0 | 64 Gd 157.3 | 65 Tb 158.9 | 66 Dy 162.5 | 67 Ho 164.9 | 68 Er 167.3 | 69 Tm 168.9 | 70 Yb 173.0 | 71 Lu 175.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 Th 232.0 | 91 Pa (231) | 92 U 238.0 | 93 Np (237) | 94 Pu (242) | 95 Am (243) | 96 Cm (247) | 97 Bk (247) | 98 Cf (251) | 99 Es (252) | 100 Fm (257) | 101 Md (258) | 102 No (259) | 103 Lr (260) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Código de inscrição

Horário: 13:30 – 17:30

Questão 1: As moléculas de $N_{2(g)}$ e $O_{2(g)}$ são moléculas apolares, diatômicas e com geometria linear. Entretanto, as semelhanças param por aí quando avaliamos as propriedades magnéticas destas substâncias. Experimentalmente, observamos que uma delas possui uma estrutura eletrônica que lhe confere características paramagnéticas, enquanto que a outra é diamagnética. Diante disso, indique qual molécula é paramagnética e qual é diamagnética, justificando sua resposta utilizando os diagramas de orbitais moleculares abaixo.

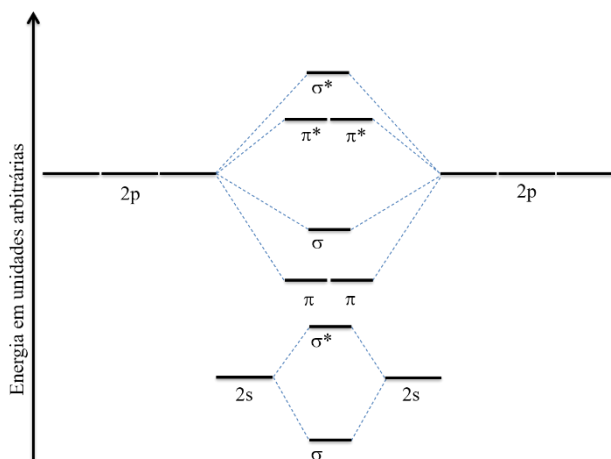


Diagrama para a molécula de N_2 .

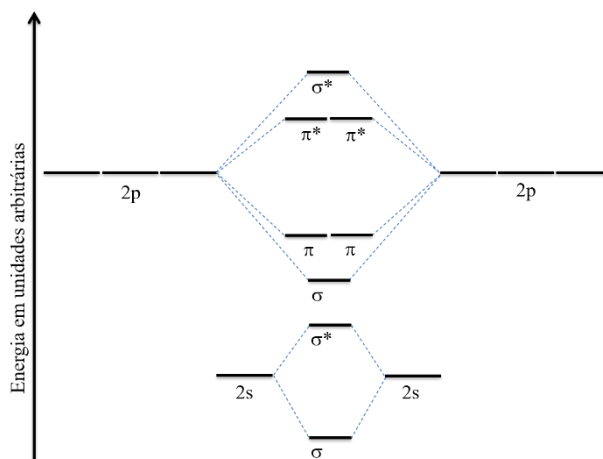
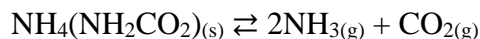


Diagrama para a molécula de O_2 .



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 2: Uma amostra de 25,0 g de carbamato de amônio, $\text{NH}_4(\text{NH}_2\text{CO}_2)$, foi colocada em um frasco de 0,250 L sob vácuo a temperatura de 25 °C. No equilíbrio, o frasco continha 17,4 mg de CO_2 . Desta forma, qual é o valor de K_c para a decomposição do carbamato de amônio em amônia e dióxido de carbono? A reação é:

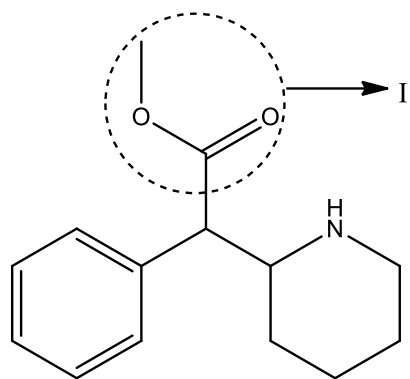




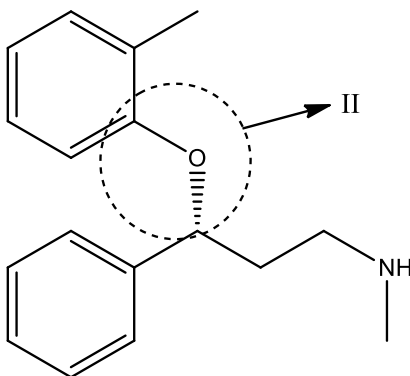
Código de inscrição

Horário: 13:30 – 17:30

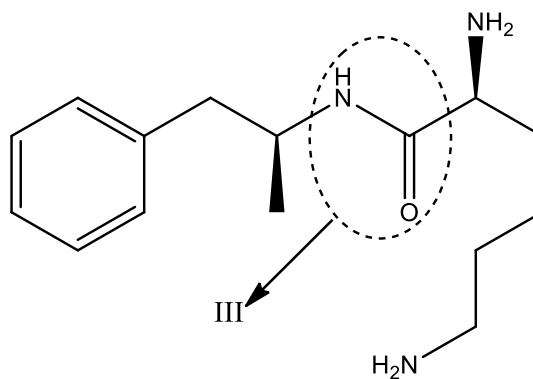
Questão 3: O metilfenidato, a lisdexanfetamina, a atomoxetina e a bupropiona são algumas das alternativas de tratamento medicamentoso para o controle do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Indique quais são as funções destacadas com o círculo em cada um dos fármacos.



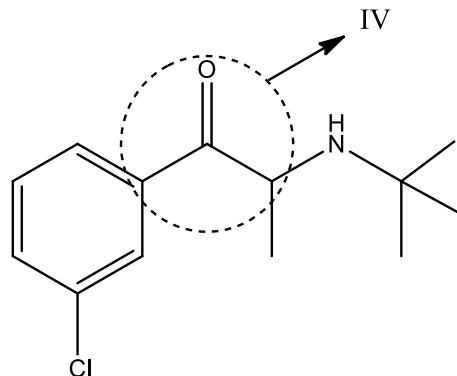
Metilfenidato



Atomoxetina



Lisdexanfetamina



Bupropiona



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 4: Escreva a reação de formação da sacarose sólida ($C_{12}H_{22}O_{11(s)}$) e a partir dos dados da Tabela 1 calcule a entalpia padrão para esta reação, a 298K.

Dados:

Tabela 1. Dados termodinâmicos de compostos a 298K.

| Composto | $\Delta_c H^\theta / \text{kJ mol}^{-1}$ | $\Delta_f H^\theta / \text{kJ mol}^{-1}$ |
|------------------------------------|--|--|
| $C_{12}H_{22}O_{11(s)}$, sacarose | -5645 | |
| $H_2O(l)$, água | | -286 |
| $CO_2(g)$, gás carbônico | | -393 |



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 5: Observe a Tabela 1 a seguir, na qual estão apresentados o nome, a fórmula e a viscosidade de algumas substâncias orgânicas. Utilizando os conhecimentos sobre interações intermoleculares, explique as diferenças de viscosidade entre estas substâncias.

Tabela 1:

| Nome | Fórmula | Viscosidade (Cp) |
|--------|--|------------------|
| Etanol | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | 1,095 |
| Hexano | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ | 0,326 |
| Octano | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ | 0,542 |



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 06: Observe a seguinte reação química balanceada:



A velocidade inicial desta reação foi determinada em 4 experimentos com diferentes concentrações dos reagentes, conforme apresentado na Tabela 1 a seguir. A partir das informações anteriores, determine a lei da velocidade e calcule o valor da constante de velocidade (k) para a reação acima.

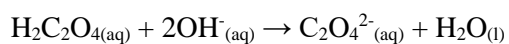
Tabela 1: Dados para a reação.

| Experimento | [ClO₂] (mol.L⁻¹) | [OH⁻] (mol.L⁻¹) | Velocidade inicial (mol L⁻¹s⁻¹) |
|--------------------|---|--|--|
| 1 | 0,15 | 0,160 | 2,10 x 10 ⁻³ |
| 2 | 0,45 | 0,160 | 1,89 x 10 ⁻² |
| 3 | 0,45 | 0,053 | 6,3 x 10 ⁻³ |
| 4 | 0,15 | 0,480 | 6,3 x 10 ⁻³ |



| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 7: Suponhamos que seja dissolvida em água uma amostra de 1,034 g de ácido oxálico impuro e, após adição de algumas gotas de indicador ácido-base, esta solução seja titulada com NaOH 0,485 mol.L⁻¹. A amostra consome 34,47 mL da solução de NaOH até atingir o ponto de equivalência. Qual a massa do ácido oxálico na amostra?





| | | |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Código de inscrição</i> | | |
| | | Horário: 13:30 – 17:30 |

Questão 8: As energias de ionização geralmente aumentam da esquerda para a direita na Tabela Periódica. A energia de ionização do oxigênio ($1310 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$), entretanto, é menor do que a do nitrogênio ($1400 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) e a do flúor ($1680 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$). Explique essa anomalia.