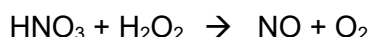




**Duração: 1h e 30min. No final das respostas a cada questão coloque um traço.
Assinale claramente alterações à ordem das questões.
Tente não separar alíneas de uma mesma questão. Justifique as respostas.**

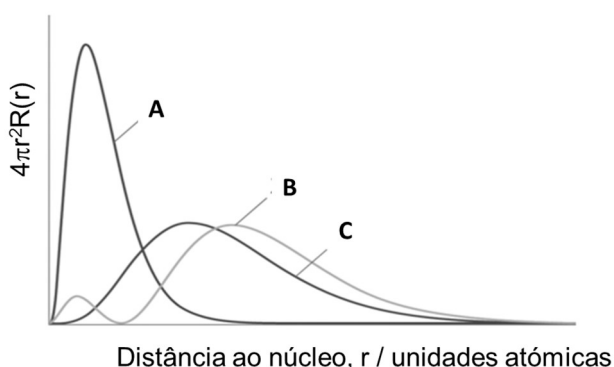
Questão 1 – 2 valores

Acerte a equação da reação representada em baixo, escrevendo as semi-reações envolvidas e indicando os números de oxidação das espécies oxidada e reduzida. Tenha em atenção que o ácido nítrico é um ácido forte.



Questão 2 – 1,5 valores

O gráfico a seguir mostra a variação da função de distribuição radial para 3 orbitais do átomo de hidrogénio, correspondentes a números quânticos principais de $n=1$ e $n=2$, em função da distância ao núcleo.



- Identifique as orbitais **A**, **B** e **C**. Qual das orbitais representadas é mais penetrante? Como se chama e em que consiste o efeito sentido por um eletrão na orbital **C**?
- Como se denomina a região espacial em que a função de distribuição radial é nula para a orbital **B**? Qual o seu significado físico?

Questão 3 – 3 valores

Usando a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrónicos da Camada de Valência (TRPECV) indique as regiões de alta densidade eletrónica (RADE), preveja a geometria das moléculas seguintes (indicando os ângulos previstos), e refira-se à polaridade de cada uma delas.

- a) ClF_3 b) XeF_4

Questão 4 – 2 valores

Calcule o momento dipolar da molécula de HCl com base nos dados mostrados abaixo, e sabendo que a distância internuclear é de 1,27 Å. Admita que as eletronegatividades segundo Pauling para o hidrogénio e o cloro são de 2,2 e 3,1, respetivamente.

$$1 \text{ D} = 3,336 \times 10^{-30} \text{ Cm} \quad \text{Carga do eletrão: } 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\% \text{ carácter iónico} = 16 |\chi_A - \chi_B| + 3,5 |\chi_A - \chi_B|^2$$

Questão 5 – 3 valores

Considere o ião cianeto, CN^- .

- Construa um diagrama de orbitais moleculares para o CN^- , sabendo que a orbital HOMO tem simetria σ . Qual o elemento com orbitais atômicas mais energéticas, o N ou o C? Qual a ordem de ligação sugerida pelo diagrama para o ião cianeto?
- Considere uma espécie que se forme por oxidação do ião cianeto, sabendo que é diamagnética. Com base no diagrama anterior comente a variação de ordem da ligação. Qual das duas espécies terá maior distância internuclear?

Volte s.f.f.

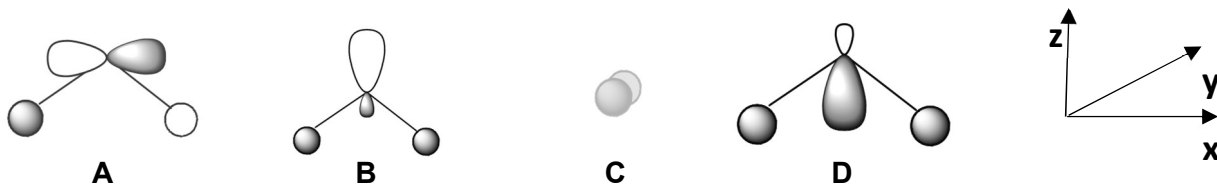
Questão 6 – 4 valores

Considere a molécula de ácido nitroso, com a sequência de ligações H-O-N-O.

- Represente duas estruturas de Lewis para o ácido nitroso, identificando a que mais contribui para o híbrido de ressonância.
- Por aplicação da Teoria do Enlace de Valência (TEV) escreva a configuração do estado hibridado para os átomos de oxigênio e de nitrogênio da estrutura de Lewis que melhor descreve as ligações químicas para o ácido nitroso, identificada acima. Refira-se aos tipos de ligação existentes na molécula.
- Os ângulos H-O-N e O-N-O são de 102° e 111° , respectivamente. Explique estes valores.

Questão 7 – 2,5 valores

De acordo com a Teoria das Orbitais Moleculares encontram-se representadas a seguir quatro orbitais moleculares (OM) para a molécula de água.



- Caracterize as OM quanto ao seu carácter (ligante, não ligante, antiligante e pouco ligante) e coloque-as por ordem crescente de energia. Estará a orbital HOMO da água representada?
- Represente as 2 OM em falta para a molécula de água e caracterize-as.

Questão 8 – 2 valores

Preveja os produtos das reações seguintes e acerte as respectivas equações. Como classifica o hidróxido de berílio?

