

QUESTÕES DE MULTIPLAS ESCOLHA

01. Uma mistura de dois componentes, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos, pode ser heterogênea (mais de uma fase) ou homogênea (apenas uma fase). As substâncias presentes nestas misturas podem ser separadas a partir de diferentes métodos que levam em consideração suas propriedades físicas. A escolha do método de separação depende do tipo de mistura. Suponha que pequenas limalhas de ferro sejam misturadas com areia. A mistura resultante e o método de separação mais adequado neste caso são, respectivamente:

- a) Homogênea e Catação.
- b) Heterogênea e Catação.
- c) Homogênea e decantação.
- d) Heterogênea e imantação.**
- e) Homogênea e imantação.

02. O conhecimento sobre a estrutura atômica foi sendo desenvolvido ao longo dos anos, tendo como base diferentes descobertas e análise de diferentes fenômenos. Analise as afirmativas a seguir:

I) Pelo modelo atômico de Dalton, o átomo era interpretado como uma esfera maciça e divisível;

II) A existência de partículas subatômicas foi concebida pela primeira vez por Thomson, que descobriu o elétron a partir de uma série de experimentos envolvendo raios anódicos;

III) A concepção de átomo contendo um núcleo com uma carga positiva e uma eletrosfera surgiu a partir dos experimentos de Ernest Rutherford. Nesses experimentos, uma folha fina de ouro foi bombardeada por partículas alfa, das quais uma pequena fração era desviada para os lados e até mesmo refletida.

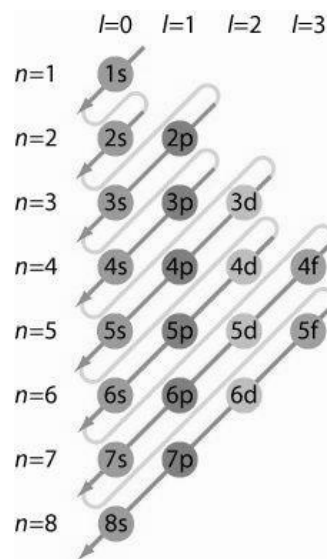
As afirmações verdadeiras são:

- a) I, II e III
- b) I e II
- c) II e III
- d) Apenas a I
- e) Apenas a III**

03. Alótropos, são substâncias simples que têm a mesma composição química, porém estruturas e propriedades totalmente diferentes. São exemplos comuns de alótropos do carbono:

- a) Grafite e quartzo
- b) Grafite e diamante**
- c) Diamante e quartzo
- d) Diamante e nitreto de carbono grafitico
- e) Grafeno e nitreto de carbono grafitico

04. Um átomo é composto por diferentes orbitais que são regiões com diferentes probabilidades de encontrar um elétron a uma certa distância do núcleo. Em cada camada (número quântico principal), existe um número restrito de orbitais, sendo que cada orbital possui uma energia distinta. Os elétrons em um átomo são distribuídos seguindo os princípios de preenchimento. A regra de Aufbau consiste na distribuição dos elétrons começando com os orbitais de menor energia. Já o princípio de Exclusão de Pauling diz que dois elétrons só podem ocupar o mesmo orbital se tiverem spins opostos. Por fim, a regra de Hund determina que numa configuração mais estável devemos ter o maior número de elétrons desemparelhados (multiplicidade máxima). Isso significa que, em subníveis com mais de um orbital, como o subnível p, primeiro distribuímos um elétron em cada orbital antes de emparelhar. A sequência em termos de energia pode ser obtida utilizando o diagrama de Linus Pauling conforme ilustrado na imagem abaixo.



Fonte: Adaptado de www.thoughtco.com/aufbau-principle-electronic-structure-606465

O átomo de Ferro possui 26 elétrons. Ao perder dois elétrons, são retirados dois elétrons da camada de valência, o que leva à formação do cátion Fe^{2+} . Qual a distribuição eletrônica do ferro metálico e do cátion Fe^{2+} , respectivamente.

OLIMPÍADA RORAIMENSE DE QUÍMICA - FASE II - Modalidade EM1 - 2025

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

05. Os compostos inorgânicos podem ser classificados como ácidos, bases, sais e óxidos. A nomenclatura desses compostos muitas vezes está relacionada ao estado de oxidação do elemento central, como é o caso dos ácidos. O número de oxidação do átomo de enxofre no ácido sulfúrico e no ácido sulfuroso são, respectivamente:

a) +2 e +3

b) +2 e +4

c) +6 e +6

d) +6 e +4

e) +3 e +6

06. A polaridade de uma ligação química, cuja magnitude é dada pelo momento de dipolo, influencia diretamente os tipos de interações intermoleculares e as propriedades da substância. A troca de um simples átomo em uma molécula pode torná-la polar devido a um momento de dipolo diferente de zero. Por exemplo, a molécula de metano é apolar, mas se um dos hidrogênios for substituído por um átomo de cloro, a molécula passa a ser polar. As interações intermoleculares nas moléculas de metano e clorometano são, respectivamente:

a) Dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio

b) Força de London e dipolo-dipolo

c) Dipolo-dipolo e forças de London

d) Íon-Dipolo e ligação de hidrogênio

e) Ligação de hidrogênio e dipolo dipolo

07. Uhmman, Vorpapel e Leite (2020) discutem como o ensino de química pode ser integrado à educação ambiental, enfatizando a importância de compreender processos de separação de misturas. O estudo destaca que, ao trabalhar com misturas heterogêneas e soluções em laboratório, os estudantes podem relacionar conceitos químicos com práticas sustentáveis, como reaproveitamento de recursos e redução de resíduos, utilizando métodos como filtração, decantação e destilação.

UHMANN, R. I. M.; VORPAGEL, F. S.; LEITE, F. A. A educação ambiental e o ensino de química no estudo da separação de misturas.

RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, v. 6, ed. esp., Dossiê: X Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental (EDEA), 2020. DOI: <https://doi.org/10.23899/relacult.v6i0.1678>.

Em uma atividade prática de química, os alunos recebem uma mistura de água, óleo, areia e vinagre (solução aquosa de ácido acético). Considerando os métodos de separação estudados, qual é a sequência correta de processos para recuperar cada componente da mistura de forma eficiente?

a) Filtração da areia → Decantação do óleo → Destilação para separar água e ácido acético.

b) Decantação do óleo → Filtração da areia → Destilação para separar água e ácido acético.

c) Destilação da água → Filtração da areia → Decantação do óleo.

d) Filtração da areia → Destilação da água → Decantação do óleo.

e) Decantação do óleo → Evaporação da água → Filtração da areia.

08. A Tabela Periódica é organizada com os elementos dispostos em ordem crescente de número atômico, o que determina a repetição periódica de propriedades químicas e físicas. Essas propriedades variam de forma sistemática ao longo dos períodos e grupos. Por exemplo, o raio atômico tende a diminuir da esquerda para a direita ao longo de um período e aumentar de cima para baixo em um grupo, enquanto a eletronegatividade geralmente aumenta da esquerda para a direita e diminui de cima para baixo. O conhecimento dessas tendências é essencial para compreender o comportamento químico dos elementos, suas ligações e as interações em moléculas. Estudos científicos mostram que a compreensão das propriedades periódicas é fundamental para aplicações em química teórica, experimental e no cotidiano.

Com base no texto acima, assinale a alternativa que indica corretamente as afirmações verdadeiras sobre as propriedades periódicas dos elementos químicos:

a) O raio atômico aumenta da esquerda para a direita e a eletronegatividade diminui de cima para baixo.

b) A eletronegatividade diminui de cima para baixo e a energia de ionização tende a aumentar ao longo de um período.

c) A energia de ionização aumenta ao longo de um período e o raio atômico diminui de cima para baixo.

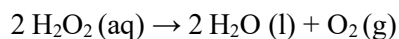
d) A afinidade eletrônica diminui da esquerda para a direita e o raio atômico aumenta de cima para baixo.

e) O raio atômico e a eletronegatividade aumentam ambos da esquerda para a direita.

09. Em laboratórios e em algumas situações domésticas, o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é conhecido como água oxigenada e usado como desinfetante ou clareador. Durante seu armazenamento ou em presença de catalisadores, ele se decompõe espontaneamente, liberando oxigênio gasoso e formando água.

Essa reação é um excelente exemplo de oxirredução, pois os átomos de oxigênio presentes no peróxido sofrem alterações de número de oxidação distintas: alguns são reduzidos e outros são oxidados, ocorrendo transferência de elétrons simultânea.

Considere a reação de decomposição do peróxido de hidrogênio:



Com base nos números de oxidação, assinale a alternativa correta:

- a) O oxigênio no H_2O_2 tem número de oxidação -1 e sofre tanto oxidação quanto redução.
- b) O oxigênio na água possui número de oxidação -1.
- c) O oxigênio molecular (O_2) tem número de oxidação -2.
- d) O hidrogênio do H_2O_2 sofre oxidação.
- e) O peróxido de hidrogênio atua como agente oxidante apenas.

10. No início do século XX, cientistas estudavam a estrutura da matéria por meio de experimentos com radiação e eletricidade. Sob a orientação de Ernest Rutherford, seus discípulos Hans Geiger e Ernest Marsden bombardearam uma fina lâmina de ouro com partículas alfa. A maioria das partículas atravessou a lâmina, mas algumas foram desviadas em grandes ângulos, um resultado inesperado que levou Rutherford a concluir que o átomo possui um núcleo pequeno, denso e carregado positivamente, cercado por elétrons. Anos depois, Niels Bohr explicou que os elétrons orbitam o núcleo em níveis de energia quantizados, permitindo compreender os espectros de emissão observados experimentalmente.

Com base nos experimentos e modelos descritos, assinale a alternativa correta:

- a) O modelo de Thomson explicava corretamente a dispersão das partículas alfa.

b) O modelo de Rutherford introduziu o núcleo positivo, mas não explicava os espectros de emissão dos elementos.

c) O modelo de Bohr manteve a ideia de Thomson de uma esfera positiva com elétrons distribuídos uniformemente.

d) Dalton foi o primeiro a propor níveis de energia quantizados para os elétrons.

e) Rutherford propôs que os elétrons permanecem estacionários no núcleo do átomo.

11. Isótopos são átomos do mesmo elemento com mesmo número atômico (Z), mas diferentes números de massa (A), devido à diferença no número de nêutrons. Isóbaros são átomos de elementos diferentes que possuem mesmo número de massa, mas números atômicos distintos. Isótonos possuem mesmo número de nêutrons, mas podem ter números atômicos diferentes. Já átomos isoeletrônicos apresentam igual número de elétrons, mesmo sendo de elementos diferentes, conferindo propriedades químicas similares. Esses conceitos são fundamentais para a química nuclear, análise de reatividade e entendimento de propriedades periódicas.



Com base nessas informações, assinale a alternativa correta:

- a) ${}^{12}_6\text{C}$ e ${}^{14}_6\text{C}$ são isótopos
- b) ${}^{14}_6\text{C}$ e ${}^{14}_7\text{N}$ são isoeletrônicos
- c) ${}^{14}_7\text{N}$ e ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ são isótonos
- d) ${}^{12}_6\text{C}$ e ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ são isóbaros
- e) Todas as alternativas acima estão corretas.

12. A distribuição eletrônica dos átomos é essencial para compreender suas propriedades químicas e físicas. Cada elétron em um átomo é caracterizado por um conjunto de números quânticos (n , l , m_l , m_s), que indicam respectivamente o nível de energia, tipo de orbital, orientação espacial e spin. O conhecimento desses conceitos permite prever a configuração eletrônica de elementos neutros e íons simples, identificar elétrons de valência e propriedades periódicas. Para íons de metais de transição, entretanto, é necessário um conhecimento adicional sobre a ordem de preenchimento dos orbitais e a estabilidade de subníveis parcialmente preenchidos.

Considere o átomo de cromo (Cr, $Z = 24$) no estado fundamental. Com base nos conceitos do diagrama de Pauling e dos números quânticos, assinale a alternativa correta:

- a) A configuração eletrônica do cromo segue exatamente a sequência $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$.
- b) O cromo possui um elétron no orbital 4s e cinco elétrons no subnível 3d.
- c) O elétron mais energético do cromo possui os números quânticos $n = 4$, $l = 2$, $m_l = 0$, $m_s = +1/2$.
- d) O princípio da exclusão de Pauli impede que dois elétrons ocupem o mesmo orbital 3d.
- e) No estado fundamental, o cromo apresenta todos os elétrons pareados, sem elétrons desemparelhados.

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

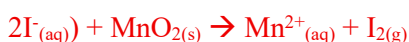
13. Uma reação de oxirredução, também conhecida como reação redox, é aquela que ocorre com transferência de elétrons de um agente redutor para um agente oxidante. No laboratório, o iodo pode ser preparado pela seguinte reação:



a) Escreva a equação iônica simplificada

Resposta:

Na equação iônica líquida representam-se apenas as espécies que de fato participam da reação. As espécies/íons que permanecem inalterados no reagente e no produto são chamados de espectadores.



b) Qual é o agente oxidante e qual é a espécie oxidada?

Resposta:

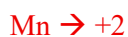
$\text{MnO}_{2(\text{s})}$ é o agente oxidante. O iodeto (I^{-}) é oxidado a I_2 .

c) Determine o número de oxidação de cada átomo na equação química.

Nos reagentes:



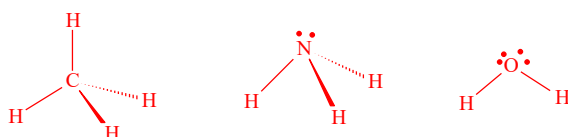
Nos produtos:



14. O metano (CH_4), a amônia (NH_3) e a água (H_2O) apresentam ligações covalentes e podem ou não apresentar diferentes números de pares de elétrons não ligantes, o que determina suas geometrias moleculares que, por sua vez, determina a polaridade da molécula e forças intermoleculares. A análise da hibridização dos átomos centrais permite compreender a forma das moléculas, a distribuição de elétrons e a diferença de polaridade entre elas.

Com base nas informações acima, realize as seguintes atividades:

a) Desenhe a geometria molecular de cada molécula (CH_4 , NH_3 e H_2O), indicando os pares ligantes e não ligantes nos átomos centrais, se houver.



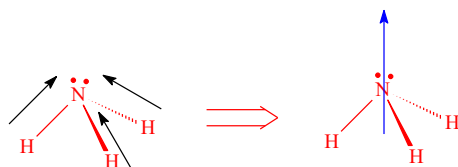
b) Nomeie a geometria de cada molécula de acordo com a teoria VSEPR.

CH_4 possui geometria tetraédrica, NH_3 possui geometria trigonal piramidal (piramidal trigonal) e H_2O possui geometria angular

c) Classifique cada molécula como polar ou apolar, justificando sua resposta com base na geometria molecular e na diferença de eletronegatividade entre os átomos.

A molécula do Metano é apolar. O átomo central é o carbono que forma quatro ligações simples com hidrogênios e a repulsão eletrônica das quatro ligações covalentes resulta na geometria tetraédrica com ângulos de aproximadamente 109° . Apesar de existir diferença de eletronegatividade entre o carbono e o hidrogênio, essa diferença é muito pequena, tornando-a desprezível, sendo tratadas como ligações apolares. Como todas as ligações do metano são apolares, a molécula do metano é apolar.

A molécula da Amônia é polar. O átomo central é o nitrogênio que forma três ligações simples com átomos de hidrogênios e possui um par de elétrons não ligante. A repulsão eletrônica entre as três ligações covalentes e o par de elétron livre do nitrogênio resulta na geometria trigonal piramidal (piramidal trigonal) com ângulos de aproximadamente 107° . As ligações covalentes da molécula de Amônia são polares e o nitrogênio sendo mais eletronegativo que o hidrogênio atrai os elétrons ligantes resultando em vetores direcionados ao átomo de nitrogênio. A soma dos três vetores da molécula de amônia gera um vetor resultando diferente de zero. Portanto, a molécula é polar.



A molécula da Água é polar. O átomo central é o oxigênio forma duas ligações simples com átomos de hidrogênios e possui dois pares de elétrons não ligante. A repulsão eletrônica entre as duas ligações covalentes e os dois pares de elétron livre do oxigênio resulta na geometria angular com ângulo de aproximadamente $104,5^\circ$. As ligações covalentes da molécula de Água são polares e o oxigênio sendo mais eletronegativo que o hidrogênio atrai os elétrons ligantes resultando em vetores direcionados ao átomo de oxigênio. A soma dos dois vetores da molécula de água gera um vetor resultando diferente de zero. Portanto, a molécula é polar.

