

SELETIVAS ESTADUAIS ON-LINE 2026

MODALIDADE M1

Questão 01

O ar atmosférico “puro” é uma fonte praticamente inesgotável de matérias-primas para a indústria. A partir dele é possível separar nitrogênio, oxigênio e gases nobres, como o argônio. Além disso, a ciência dos materiais utiliza diferentes formas de um mesmo elemento para desenvolver novas tecnologias, como no caso do fósforo branco e do fósforo vermelho, empregados em distintos ramos industriais.

Considere as seguintes afirmações sobre a natureza da matéria:

- I. O ar atmosférico filtrado e livre de poeira pode ser classificado como uma mistura homogênea.
- II. O argônio presente no ar é um exemplo de substância simples monoatômica.
- III. O fósforo branco (P_4) e o fósforo vermelho (P_n) são alótropos, pois são substâncias diferentes formadas pelo mesmo elemento químico.
- IV. O vapor de água presente na umidade do ar é uma substância simples, pois contém apenas hidrogênio e oxigênio.

Quais afirmativas estão corretas?

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

Questão 02

A taça atual da Copa do Mundo foi concebida em 1970 e entregue aos primeiros campeões da copa em 1974. É produzida com ouro 18 quilates – 75 % de ouro e 25 % de outros metais, como a prata – e pesa pouco mais de 6 kg. Antes do troféu atual, a taça Jules Rimet era erguida pelos campeões desde a década de 1930. Em 1983, essa taça foi roubada no Brasil e nunca recuperada. Especulava-se que ela tenha sido derretida para despistar as autoridades.

Dados: Temperatura de fusão do ouro: 1063 °C; temperatura de fusão da prata: 960 °C.

Considerando que a antiga taça Jules Rimet tivesse a mesma composição química do troféu atual, indique o processo que pode ter sido usado para despistar as autoridades e o nome do metal que seria recolhido primeiro no processo de separação.

- a) Fusão fracionada; prata.
- b) Solidificação fracionada; ouro.
- c) Dissolução fracionada; prata.
- d) Cristalização fracionada; ouro.
- e) Liquefação fracionada; ouro.

Questão 03

Em diferentes situações do cotidiano, a necessidade de separar e purificar substâncias está mais presente do que se imagina. Desde o simples ato de coar um café até os complexos processos de tratamento de água para consumo humano, utilizam-se técnicas que permitem separar componentes de uma mistura com base em suas propriedades físicas. A escolha do método de

purificação depende das características da mistura, como o estado de agregação dos componentes, a solubilidade e a temperatura de ebulição.

Um estudante analisou diferentes misturas e os métodos utilizados para separá-las:

- **Situação 1:** Separação entre o pó de café e a bebida utilizando um filtro de papel.
- **Situação 2:** Separação de água e areia após repouso da mistura, seguida da retirada da água sobrenadante.
- **Situação 3:** Separação dos componentes do ar atmosférico em escala industrial.

Com base nessas situações, analise as seguintes afirmativas:

- I. A Situação 1 envolve o processo de filtração, que separa sólidos de líquidos presentes em misturas heterogêneas.
- II. A Situação 2 envolve o processo de decantação, baseado na diferença de densidade entre os componentes.
- III. A Situação 3 pode ser realizada por destilação fracionada do ar liquefeito, considerando as diferentes temperaturas de ebulição dos componentes.
- IV. As três situações descritas são métodos químicos de separação de substâncias.

Quais afirmativas estão corretas?

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

Questão 04

Considere três substâncias X, Y e Z aquecidas sob a mesma pressão. Se, em seus gráficos de aquecimento, X apresenta patamar de fusão em 20 °C e ebulição em 80 °C, Y apresenta fusão em 50 °C e Z não apresenta patamar definido durante a fusão, é correto afirmar que

- a) **Z é uma mistura e não possui temperatura de fusão definida.**
- b) Z é uma substância pura com elevada pureza.
- c) X e Y são misturas homogêneas.
- d) Y é uma mistura porque apresenta fusão em temperatura mais alta.
- e) apenas X é substância pura.

Questão 05

Um professor apresentou à turma um cilindro metálico com capacidade de 500 cm³. Posteriormente ele encheu o cilindro com 1,0 kg de mercúrio, cuja massa específica é 13,6 g cm⁻³. Ao final da apresentação o professor solicitou que a turma encontrasse a porcentagem do volume do cilindro que ficou vazia, após adicionar o mercúrio. Qual é esse valor aproximado?

- a) **85,3 %**
- b) 15,3 %
- c) 27,2 %
- d) 50,0 %
- e) 73,5 %

Questão 06

Em uma atividade experimental, um estudante aqueceu 200 g de água a 60 °C e adicionou, sob agitação vigorosa, 100 g de um sal hipotético Z. Sabe-se que a solubilidade de Z em água é de

35 g para cada 100 g de água a 60 °C e de 15 g para cada 100 g de água a 20 °C. Após o sistema atingir o equilíbrio de solubilidade a 60 °C, o béquer foi resfriado lentamente até 20 °C, permanecendo nessa temperatura até o estabelecimento de um novo equilíbrio.

A composição final do sistema, a 20 °C, apresentará

- a) 30 g de Z dissolvidos e 70 g de sólido estarão depositados no fundo do recipiente.
- b) 35 g de Z dissolvidos e 65 g de sólido estarão depositados no fundo do recipiente.
- c) 15 g de Z dissolvidos e 85 g de sólido estarão depositados no fundo do recipiente.
- d) 60 g de Z dissolvidos e 40 g de sólido estarão depositados no fundo do recipiente.
- e) 70 g de Z dissolvidos e 30 g de sólido estarão depositados no fundo do recipiente.

Questão 07

Na transformação e manipulação da matéria, os cientistas diferenciam as alterações estruturais em dois grandes grupos: fenômenos físicos e fenômenos químicos. Um estudante de Química realiza quatro procedimentos em um laboratório didático:

1. Dissolução de sal de cozinha em água líquida purificada.
2. Combustão completa de uma fita de magnésio metálico ao ar.
3. Sublimação de pastilhas de iodo sólido em um béquer aquecido.
4. Adição de gotas de vinagre sobre uma amostra de bicarbonato de sódio sólido, com efervescência.

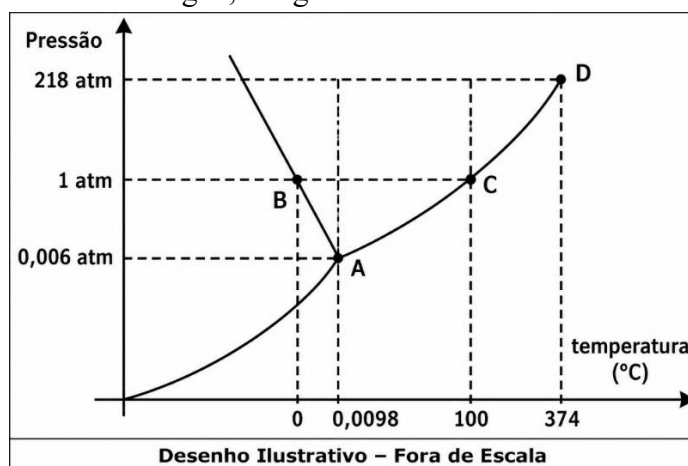
Assinale a alternativa que classifica, correta e respectivamente, os procedimentos 1, 2, 3 e 4 como fenômenos físicos ou químicos.

- a) Físico, químico, físico, químico.
- b) Químico, químico, físico, físico.
- c) Físico, físico, químico, químico.
- d) Químico, físico, químico, físico.
- e) Físico, químico, químico, físico.

Questão 08

O diagrama de fases de uma substância fornece informações sobre a estabilidade das fases em função da pressão (P) e temperatura (T). Uma característica rara, observada em substâncias como a água e o bismuto, é a inclinação negativa da curva de fusão, fenômeno que está associado ao líquido ser mais denso que o sólido.

Considere o diagrama de fases da água, a seguir:



Com base no diagrama e nas propriedades termodinâmicas das transições de fase, avalie as seguintes proposições:

- I. O aumento da pressão sobre um bloco sólido de gelo mantido a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pode provocar a sua fusão, mesmo sem alteração de temperatura.
- II. A inclinação negativa da curva sólido-líquido indica que, para a água, o volume molar da fase sólida é maior que o volume molar da fase líquida.
- III. No ponto crítico da água, a tensão superficial do líquido atinge o seu valor máximo, facilitando a distinção entre as fases líquida e vapor.
- IV. Uma amostra de água a $0,005\text{ atm}$ e $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ao ser aquecida isobaricamente até $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, passará diretamente do estado sólido para o gasoso.

Quais proposições estão corretas?

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

Questão 09

A Polícia Federal passou a utilizar uma tecnologia baseada em acelerador de partículas (luz síncrotron) para identificar a origem do ouro apreendido em operações contra o garimpo ilegal. A técnica analisa a composição atômica e pequenas impurezas presentes nas amostras, identificando uma “assinatura química” capaz de indicar a região de extração do metal. Esse método permite comparar diferentes átomos e íons presentes no material, incluindo espécies com diferentes números de nêutrons ou com igual número de elétrons.

Adaptado de: G1. Entenda tecnologia usada pela PF para identificar se ouro foi extraído ilegalmente de reservas indígenas. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2024/03/30/entenda-tecnologia-usada-pela-pf-para-identificar-se-ouro-foi-extraido-ilegalmente-de-reservas-indigenas.ghtml>. Acesso em: 5 abr. 2026.

Durante uma análise hipotética de uma amostra apreendida de garimpo ilegal, indique qual das espécies a seguir será identificada como isoeletrônica ao cátion divalente do ouro.

- a) Pt^+
- b) Hg^{2+}
- c) Ir^-
- d) Tl^{3+}
- e) Pt^{4+}

Questão 10

Dalton, Rutherford, Bohr e Thomson propuseram, em diferentes épocas, modelos atômicos. Associe o nome do pesquisador que propôs o modelo atômico, na coluna da esquerda, com as características dos modelos atômicos, na coluna da direita:

I) Dalton	() Os resultados de seus experimentos de descargas elétricas em gases rarefeitos permitiram propor um modelo atômico constituído de cargas negativas e positivas.
II) Rutherford	() A principal característica deste modelo era o átomo indivisível.
III) Bohr	() O modelo atômico foi proposto a partir dos resultados de experiência que consistiu em bombardear películas metálicas delgadas com partículas alfa.

IV) Thomson	() Em seu modelo atômico, os diversos estados energéticos para os elétrons foram chamados camadas ou níveis de energia.
-------------	--

A sequência correta, na coluna da direita, de cima para baixo, é:

- a) IV – I – II – III.
- b) IV – II – III – I.
- c) III – I – IV – II.
- d) I – IV – II – III.
- e) II – III – I – IV.

Questão 11

Compreender a estrutura do átomo é um dos grandes desafios da Química, pois seus constituintes não podem ser observados diretamente. Para superar essa limitação, foram desenvolvidos modelos teóricos que descrevem o comportamento dos elétrons ao redor do núcleo. Nesse contexto, os números quânticos são fundamentais para caracterizar os elétrons, indicando seu nível de energia, a forma e a orientação dos orbitais, além do sentido de rotação. Orbitais atômicos correspondem às regiões de maior probabilidade de encontrar um elétron e, em muitos casos, podem combinar-se para formar orbitais híbridos. Essa abordagem contribui para compreender como os átomos interagem e formam a diversidade de substâncias existentes na natureza.

Analise as afirmações a seguir sobre números quânticos e orbitais atômicos:

- I. O número quântico principal (n) está relacionado ao nível de energia e ao tamanho do orbital.
- II. Orbitais híbridos resultam da combinação de orbitais atômicos puros de um mesmo átomo.
- III. O número quântico magnético (m_l) determina o sentido de rotação do elétron no orbital.

Quais afirmações estão corretas?

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

Questão 12

O elemento químico paládio está presente em materiais odontológicos e na liga do ouro branco, evidenciando propriedades que unem resistência à corrosão e estética refinada. Do ponto de vista atômico, este elemento químico é um dos poucos que apresentam configuração eletrônica no estado fundamental que desvia do preenchimento previsto pelo diagrama de Linus Pauling. Considerando essa singularidade e as regras de formação de cátions para os metais de transição, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, a configuração eletrônica correta do paládio no estado fundamental e a do seu cátion divalente.

- a) $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^0$ e $[\text{Kr}] 4d^8 5s^0$
- b) $[\text{Kr}] 4d^8 5s^2$ e $[\text{Kr}] 4d^8 5s^0$
- c) $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^0$ e $[\text{Kr}] 4d^9 5s^1$
- d) $[\text{Kr}] 4d^9 5s^1$ e $[\text{Kr}] 4d^8 5s^0$
- e) $[\text{Kr}] 4d^8 5s^2$ e $[\text{Kr}] 4d^6 5s^2$

Questão 13

A Tabela Periódica é resultado de um processo histórico marcado por tentativas, ajustes e descobertas científicas. No século XIX, diversos cientistas buscavam uma forma de organizar os elementos químicos que evidenciasse padrões em suas propriedades. Dmitri Mendeleev propôs uma organização baseada nas massas atômicas e na repetição periódica das propriedades químicas. Um dos aspectos mais notáveis de sua proposta foi a ousadia de deixar espaços em branco na tabela, prevendo a existência de elementos que ainda não haviam sido descobertos. Com o avanço da ciência, a contribuição de Henry Moseley permitiu reorganizar a Tabela Periódica, tornando-a mais precisa e coerente. Na sua forma atual, a Tabela Periódica organiza os elementos em períodos (linhas horizontais) e grupos ou famílias (colunas verticais). Essa estrutura não apenas sistematiza os elementos, mas também permite compreender e prever propriedades químicas, como reatividade, formação de compostos e comportamento eletrônico, tornando-se uma ferramenta essencial para a compreensão da matéria.

Analise as afirmações a seguir sobre a Tabela Periódica:

- I. A organização atual da Tabela Periódica é baseada no número atômico dos elementos.
- II. Elementos de um mesmo grupo apresentam propriedades químicas semelhantes devido à configuração eletrônica da camada de valência.
- III. Mendeleev organizou a Tabela Periódica considerando exclusivamente o número de prótons dos elementos.
- IV. Os períodos da Tabela Periódica indicam o número de níveis de energia (camadas eletrônicas) dos átomos no estado fundamental.

Quais afirmações estão corretas?

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

Questão 14

Durante a análise de uma amostra gasosa coletada por uma sonda em uma das luas de Júpiter, cientistas isolaram um átomo de um elemento **X** altamente reativo. A partir da utilização de um espectrômetro de massas de alta precisão, foi possível determinar que a massa absoluta de um único átomo do elemento **X** desconhecido é $3,15 \times 10^{-23}$ g. Considerando a constante de Avogadro como $6,02 \times 10^{23}$ átomos mol⁻¹, qual é o símbolo químico do elemento **X**?

- a) F
- b) P
- c) K
- d) Be
- e) Na

Questão 15

Analise as seguintes afirmativas sobre propriedades periódicas:

- I. A massa molar dos elementos é uma propriedade periódica que cresce da esquerda para a direita e de cima para baixo na tabela periódica.
- II. Os elementos do grupo 1 da Tabela Periódica têm propriedades redutoras, enquanto os do grupo 17 têm propriedades oxidantes.

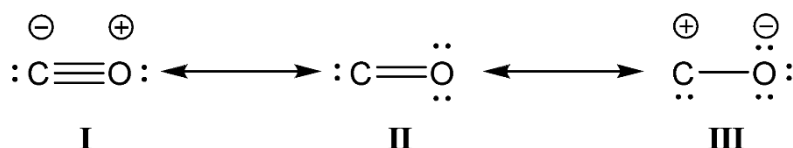
- III. A primeira energia de ionização do hélio é maior que a energia de ionização do hidrogênio.
 IV. Em um período, a eletronegatividade cresce no mesmo sentido que a carga nuclear efetiva.
 Quais afirmativas estão corretas?

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

Questão 16

O monóxido de carbono é um importante produto químico industrial e laboratorial. A estrutura molecular do CO é incomum. Ela é representada de diversas maneiras, com uma ligação tripla, dupla ou simples carbono-oxigênio; com dois ou mais pares de elétrons não compartilhados nos átomos; e com ou sem cargas positivas ou negativas em cada átomo. Na realidade, ela consiste em estruturas de ressonância entre as estruturas individuais propostas.

Considere as estruturas ressonantes nas formas I, II e III do monóxido de carbono representadas a seguir.



Dentre as estruturas representadas, considerando suas respectivas ligações químicas, a mais estável é a forma

- a) I, que possui duas ligações covalentes normais e uma ligação covalente coordenada.
 b) II, que possui duas ligações covalentes normais polares, uma do tipo sigma e outra do tipo pi.
 c) III, que possui uma ligação covalente normal e carga formal negativa no átomo mais eletronegativo.
 d) I, que apresenta três ligações covalentes normais, apesar de ter carga formal negativa no átomo menos eletronegativo.
 e) II, que apresenta duas ligações covalentes normais polares e cargas formais iguais a zero, tanto no átomo de carbono quanto no átomo de oxigênio.

Questão 17

A função inorgânica chamada de sal pode ser classificada, segundo sua estrutura, em normal, hidroxissal, hidrogenossal, duplo/misto, hidratado ou alúmen. Um exemplo de sal alúmen, conhecido como pedra-ume e utilizado como adstringente e antisséptico, possui a seguinte fórmula mínima incompleta: $KX(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, onde X representa um íon desconhecido. Qual das espécies a seguir poderia assumir a identidade de X?

- a) Al^{3+}
 b) Na^+
 c) Li^+
 d) Fe^{2+}
 e) Mg^{2+}

Questão 18

Em estações de tratamento de água, o manganês dissolvido (Mn^{2+}) pode ser removido por oxidação

com permanganato (MnO_4^-), formando dióxido de manganês sólido (MnO_2), que é posteriormente removido por filtração. A reação global simplificada, em meio aquoso, é representada pela equação química:



Com base nessa equação, analise as afirmativas a seguir:

- I. O íon manganês(II) sofre oxidação.
 - II. O manganês presente em MnO_4^- sofre redução.
 - III. Os valores de Nox do manganês nas espécies químicas apresentadas na equação são, respectivamente, 2+, 7+ e 4+.
 - IV. A reação envolve transferência total de 10 mols de elétrons entre as espécies de manganês.
- Quais afirmativas estão corretas?

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

Questão 19

O telúrio é um elemento do grupo 16 da Tabela Periódica e pode formar compostos com halogênios, como o tetracloreto de telúrio (TeCl_4). Esse composto é utilizado em sínteses químicas e apresenta propriedades interessantes relacionadas à sua estrutura molecular.

Considerando TeCl_4 como uma molécula isolada na fase gasosa e sabendo que o átomo central possui pares de elétrons não ligantes, qual é a geometria molecular mais provável dessa espécie?

- a) Geometria em gangorra, com arranjo eletrônico trigonal bipiramidal e um par de elétrons não ligante no átomo central.
- b) Geometria tetraédrica, com quatro ligações equivalentes e ausência de pares de elétrons livres.
- c) Geometria planar quadrada, com dois pares de elétrons não ligantes opostos no plano.
- d) Geometria planar trigonal, com três ligações e um par de elétrons não ligante.
- e) Geometria linear, com dois pares de elétrons não ligantes alinhados axialmente.

Questão 20

A estrutura das moléculas e seu arranjo espacial são decisivos para a compreensão de suas propriedades. Assim, fatores como eletronegatividade e geometria da molécula são importantes para o entendimento dessas propriedades.

Analise as afirmações a seguir, a respeito da geometria molecular e da reatividade química de moléculas.

- I. A molécula do NH_3 possui geometria trigonal piramidal enquanto a molécula da água possui geometria angular.
- II. A geometria molecular do hidreto de berílio, BeH_2 , é linear.
- III. A molécula da amônia possui geometria molecular igual à geometria molecular do BF_3 .
- IV. O íon $[\text{BF}_4]^-$ é tetraédrico e resulta de uma reação ácido-base entre BF_3 e ânion fluoreto.
- V. A geometria do PCl_5 é igual à do íon $[\text{BF}_4]^-$.

Quais afirmativas estão corretas?

- a) Apenas I, II e IV.
- b) Apenas I, II e V.

- c) Apenas I, III e IV.
- d) Apenas III, IV e V.
- e) Apenas II, III e V.

Questão 21

Durante décadas, acreditou-se que os gases nobres eram totalmente inertes. Entretanto, a síntese de compostos de xenônio revolucionou essa compreensão. Um desses compostos, o fluoreto de xenônio (XeF_n), de massa molar aproximadamente $207,3 \text{ g mol}^{-1}$, é um agente fluorante cristalino utilizado na fabricação de microchips e em medicamentos como antidepressivos e antibióticos. Os átomos de flúor se arranjam, ao redor do xenônio, segundo a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (VSEPR).

Assinale a alternativa que descreve corretamente a geometria molecular do XeF_n e o motivo pelo qual ela assume essa conformação espacial específica.

- a) **Plana quadrada, devido à presença de dois pares de elétrons isolados que ocupam posições opostas no octaedro eletrônico para minimizar a repulsão.**
- b) Tetraédrica, pois existem quatro ligações simples entre o xenônio e os átomos de flúor, distribuídas simetricamente no espaço.
- c) Octaédrica, uma vez que o xenônio possui um total de seis pares de elétrons ao redor do seu núcleo, resultando em ângulos de 90° .
- d) Pirâmide trigonal, pois a repulsão dos pares isolados empurra os átomos de flúor para uma base triangular.
- e) Bipirâmide trigonal, resultante da hibridização sp^3d do átomo central, onde a repulsão é minimizada pela disposição de três átomos no plano horizontal.

Questão 22

As massas específicas do HF puro são bastante conhecidas para as suas formas sólida ($1,66 \text{ g mL}^{-1}$, $T_{\text{fus}} = -84 \text{ }^\circ\text{C}$, empacotamento em “zigue-zague”), líquida ($0,99 \text{ g mL}^{-1}$, $T_{\text{eb}} = 19,5 \text{ }^\circ\text{C}$) e gasosa ($0,0012 \text{ g mL}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$). Para H_2O pura, as massas específicas são $0,9167 \text{ g mL}^{-1}$ (sólido, a $0 \text{ }^\circ\text{C}$, empacotamento hexagonal para gelo ordinário, $T_{\text{fus}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$), $0,9970 \text{ g mL}^{-1}$ (líquido a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_{\text{eb}} = 100,0 \text{ }^\circ\text{C}$) e $0,0008 \text{ g mL}^{-1}$ (vapor a partir de $100 \text{ }^\circ\text{C}$).

Considerando essas informações, analise as afirmativas a seguir, assinalando-as com V se verdadeira e F se falsa.

- () A interação intermolecular observada na água é superior à observada no fluoreto de hidrogênio e não pode ser classificada como do tipo dipolo permanente-dipolo permanente, pois não depende da polaridade das ligações envolvidas.
- () As interações experimentadas pelas moléculas das espécies em questão são do tipo ligação de hidrogênio e são mais intensas no fluoreto de hidrogênio, como verificado por meio das temperaturas de ebulição.
- () A estabilidade do empacotamento hexagonal do gelo é garantida por um efeito de cooperatividade eletrônica, onde a polarização de uma ligação O-H facilita a formação da próxima ligação na rede tridimensional; enquanto no HF a geometria em "zigue-zague" impede qualquer forma de interação que não seja puramente eletrostática clássica.
- () A redução da densidade da água na solidificação ao gelo ordinário é uma consequência da natureza direcional e tetraédrica das ligações de hidrogênio observadas nesse sólido; enquanto no fluoreto de hidrogênio a menor conectividade conduz a um empacotamento volumetricamente menor para o HF e, conseqüentemente, mais denso.

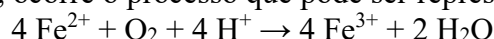
() Na transição de fase líquido-vapor, torna-se claro que as forças intermoleculares atuantes na água são mais intensas, em comparação àquelas presentes no fluoreto de hidrogênio.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) F – F – F – V – V
- b) F – V – F – F – V
- c) V – V – F – F – F
- d) V – F – F – F – V
- e) F – V – F – V – F

Questão 23

Em rios da região Amazônica, especialmente aqueles ricos em matéria orgânica, o ferro dissolvido pode ser encontrado em forma de íon ferro(II). Quando essas águas passam por áreas de corredeiras ou superfícies expostas ao ar, ocorre o processo que pode ser representado pela equação:



Esse processo contribui para a formação de partículas em suspensão e a alteração da coloração da água.

Com base nessa equação, é possível afirmar que, neste processo,

- a) o ferro se oxida e o oxigênio se reduz.
- b) o ferro se oxida e o hidrogênio se reduz.
- c) o ferro se oxida e a água se reduz.
- d) o ferro se reduz e a água se oxida.
- e) o ferro se reduz e o hidrogênio se oxida.

Questão 24

As erupções de vulcões costumam jogar para a atmosfera um conjunto de gases, entre os quais podem ser destacados o monóxido de carbono e o dióxido de enxofre. Sobre esses gases, indique a opção com afirmação **INCORRETA**.

- a) Ambos reagem facilmente com a água.
- b) Suas fórmulas são CO e SO₂, respectivamente.
- c) O dióxido de enxofre pode dar origem a um ácido fraco.
- d) O monóxido de carbono é um gás altamente tóxico para os seres humanos.
- e) O dióxido de enxofre pode ser chamado de gás sulfuroso.

Questão 25

O ferro é encontrado na natureza, principalmente, na forma de dois óxidos: a hematita e a magnetita. Sobre esses óxidos, analise as afirmações a seguir.

- I. Ambos são óxidos básicos.
- II. A hematita é um óxido anfótero e pode ser encontrada em uma forma denominada minério de ferro.
- III. A magnetita, de fórmula Fe₃O₄, é um óxido duplo.
- IV. A hematita, em um processo de oxirredução, é usada para produzir ferro.
- V. A magnetita apresenta duas moléculas de óxido ferroso em sua composição.

Quais afirmativas estão corretas?

- a) Apenas II, III e IV.
- b) Apenas I, II e V.
- c) Apenas I, III e IV.
- d) Apenas I, IV e V.

- e) Apenas II, III e V.

Questão 26

As queimadas em Roraima, intensificadas por períodos severos de estiagem, lançam na atmosfera diversos óxidos poluentes, provenientes da combustão da biomassa. Entre os poluentes monitorados, destacam-se o monóxido de carbono, o dióxido de carbono e o dióxido de nitrogênio. Sobre a classificação desses óxidos quanto ao seu caráter ácido-base, assinale a alternativa correta.

- a) CO – neutro, CO₂ - ácido e NO₂ - ácido.
- b) CO – ácido, CO₂ – básico e NO₂ – anfótero.
- c) CO – básico, CO₂ – neutro e NO₂ – básico.
- d) CO – neutro, CO₂ – ácido e NO₂ – neutro.
- e) CO – anfótero, CO₂ – básico e NO₂ – ácido.

Questão 27

Em processos industriais e em estudos de cristalização, alguns sais podem se associar formando sais duplos hidratados, nos quais dois cátions diferentes compartilham o mesmo ânion ou um cátion está vinculado a dois ânions, em estruturas cristalinas estáveis.

Um exemplo envolve a combinação de sulfato de magnésio e sulfato de potássio, formando um sal duplo hexa-hidratado utilizado em fertilizantes e em estudos de química de materiais.

Qual das fórmulas a seguir representa corretamente o sal citado?

- a) $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
- b) $KMg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
- c) $K_2Mg_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
- d) $K_3Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
- e) $K_2Mg(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$

Questão 28

Os sais são compostos iônicos amplamente encontrados no cotidiano, apresentando diferentes comportamentos em solução aquosa.

Analise as afirmações a seguir:

- I. Os sais são formados por cátions provenientes de bases e ânions provenientes de ácidos.
- II. Todo sal é formado exclusivamente por ligações covalentes entre seus constituintes.
- III. O cloreto de sódio é um exemplo de sal formado pela reação entre ácido forte e base forte.
- IV. Sais podem interagir com a água, liberando íons que já estavam presentes em sua estrutura.

Quais afirmações estão corretas?

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

Questão 29

Durante a visita a um laboratório de química industrial, os alunos de uma turma ficaram admirados com a quantidade de reagentes existentes. A instrutora da visita desafiou esses alunos a anotarem as fórmulas químicas conhecidas por eles. HCl, NaOH, H₂SO₄ e NaHCO₃ foram algumas das

fórmulas anotadas.

As classificações adequadas das substâncias anotadas são, respectivamente,

- a) **hidrácido, base forte, oxiácido e hidrogenossal.**
- b) oxiácido, hidroxissal, óxido ácido e hidroxissal.
- c) base forte, base moderada, oxiácido e sal-ácido.
- d) **hidrácido, base forte, oxiácido e hidroxissal.**
- e) base fraca, base fraca, **hidrácido e hidrogenossal.**

Questão 30

Considere as quatro bases de Arrhenius a seguir apresentadas:

- I. KOH
- II. Ca(OH)₂
- III. NH₄OH
- IV. Fe(OH)₃

Sobre elas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A base que produz a maior concentração de íons OH⁻ por fórmula unitária dissociada é a mesma que apresenta dissociação praticamente total e elevada solubilidade em água.
- II. A base mais forte entre as quatro é também a que possui apenas um íon hidróxido por fórmula.
- III. A base que contém o maior número de íons OH⁻ é necessariamente a mais forte.
- IV. Entre as bases apresentadas, apenas uma não existe isoladamente, sendo resultante da dissolução de outra substância em água.

Quais afirmações estão corretas?

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