

OLIMPIÁDA
MINEIRA

QUÍMICA



Instruções:

- 1 – Esta prova contém 25 (vinte e cinco) questões de múltipla escolha e 4 (quatro) questões discursivas.
- 2 – O tempo de duração da prova é de 2 (duas) horas.
- 3 – O sistema abrirá às 15:30 h e fechará às 17:30 h.
- 4 – É importante que você tenha disponível para realização da prova: Tabela Periódica, lápis, caneta, borracha, papel. Não será necessário enviar nenhum material escaneado, todas as questões devem ser respondidas no sistema.
- 5 – Não é necessário apresentar o detalhamento dos cálculos nas questões discursivas, apenas a resposta final.

Realização:



UFMG

Apoio:



Questões de Múltipla Escolha

Questão 1. Você se encontra em um laboratório de Química e deve preparar 250,0 mL de uma solução aquosa de ácido acético 20,0% (v/v) a partir de uma solução concentrada de ácido acético e água destilada. Em relação à realização desta tarefa, considere as afirmações abaixo:

- I. Você deve estar paramentado com equipamentos de proteção individual (EPIs), como jaleco e óculos de proteção.
- II. Você deve medir 50,0 mL da solução concentrada de ácido acético em um béquer e adicionar a um Erlenmeyer com 200,0 mL de água.
- III. Você não precisará utilizar exaustor (capela), pois a solução concentrada de ácido acético não é tóxica por inalação.
- IV. Para preparar a solução de ácido acético, você vai precisar de vidrarias como béquer, pipeta e balão volumétrico.
- V. Caso a solução concentrada de ácido acético caia em sua pele, você deve lavar a pele com água corrente até remoção do ácido.
- VI. Após preparar a solução de ácido acético, todas as vidrarias devem ser lavadas e secas na estufa.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Questão 2. Considere uma mistura de água (H_2O) e acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$). Sabendo-se que acetona é miscível em água e, considerando-se que, à pressão de 1 atm, acetona possui temperatura de ebulição de 56 °C e a água de 100 °C, analise as afirmações a seguir.

- I. A mistura de água e acetona pode ter seus constituintes separados com êxito por meio de destilação simples.
- II. A pressão de vapor da acetona, em uma mistura de água e acetona, depende de sua fração em quantidade de substância.
- III. Durante a destilação simples da mistura, a temperatura na cabeça de destilação é constante.
- IV. Em uma solução de acetona e água 50% (v/v), as concentrações em quantidade de substância da água e da acetona são iguais.
- V. A mistura de água e acetona pode ter seus constituintes separados com êxito por meio de destilação fracionada.
- VI. A temperatura de ebulição de uma mistura de acetona e água, à pressão de 1 atm, é menor que 100 °C.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

d) IV, V e VI.

Questão 3. Em 1897 Joseph John Thomson propôs um modelo para o átomo, considerando os resultados obtidos nos experimentos com os tubos de raios catódicos. Em relação aos experimentos realizados, analise as afirmações abaixo e **indique** qual delas é **FALSA**.

- a) J. J. Thomson mostrou que a razão carga/massa das partículas de raios catódicos era maior que a razão carga/massa do íon H^+ em torno de 1000 vezes, sugerindo portanto, que o átomo era constituído por partículas ainda menores e de carga negativa.
- b) J. J. Thomson verificou que na presença de um campo elétrico ou magnético, os raios catódicos eram desviados, o que sugeria que eles possuíam carga.
- c) J. J. Thomson verificou que a natureza dos raios era a mesma, ou seja, independente dos materiais do catodo, os resultados obtidos eram iguais.
- d) J. J. Thomson foi o primeiro cientista a usar o termo elétron para designar as partículas carregadas com carga negativa que constituíam o átomo.

Questão 4. Algumas proteínas presentes nas membranas celulares são denominadas “canais iônicos” por permitirem a travessia de alguns íons entre os meios intra- e extracelular através de sua estrutura. A seletividade para determinados íons é, por vezes, baseada no tamanho dos mesmos. Imagine que uma determinada proteína permita apenas a passagem de íons com no máximo 138 pm (picômetros), tamanho aproximado dos íons potássio (K^+) e fluoreto (F^-). Dados os íons abaixo, **assinale** a alternativa que contenha apenas íons que **não conseguiriam** atravessar essa proteína.

(I) Na^+ (II) Rb^+ (III) Ca^{2+} (IV) Ga^{3+} (V) Cl^- (VI) S^{2-}

- a) Íons I, III e IV
- b) Íons II, V e VI
- c) Íons II, IV e V
- d) Íons III, IV e V

Questão 5. A um determinado estudante foi dada a tarefa de dividir as moléculas abaixo em grupos de mesma geometria. Os elementos em negrito são os átomos centrais das respectivas moléculas.

POF_3 O_3 NO_2^- **XeF_4** **SiF_4** I_3^-

Com base nessas informações, **assinale** a alternativa que contenha a afirmação **CORRETA**.

- a) Apenas uma molécula acima apresenta geometria angular.
- b) Um dos grupos corresponde à geometria trigonal plana.
- c) O íon PO_4^{3-} se encaixaria no mesmo grupo de duas moléculas acima.
- d) As moléculas acima seriam divididas em três grupos apenas.

Questão 6. Considere as seguintes substâncias no estado líquido: NOF_3 , NHF_2 , $NCIF_2$ e NF_3 . Sobre essas substâncias, algumas afirmações são apresentadas a seguir.

I – A ocorrência de ligações de hidrogênio pode ser usada para justificar a maior temperatura de ebulição para uma das substâncias citadas no enunciado.

II – A temperatura de ebulição do NCIF_2 é menor que a do NOF_3 .

III – A ordem crescente de temperaturas de ebulição é: $\text{NF}_3 < \text{NCIF}_2 < \text{NOF}_3 < \text{NHF}_2$.

IV – A temperatura de ebulição do NHF_2 é maior que a do NCIF_2 .

V – A temperatura de ebulição do NF_3 é menor que a do NOF_3 .

As afirmações **FALSAS** são:

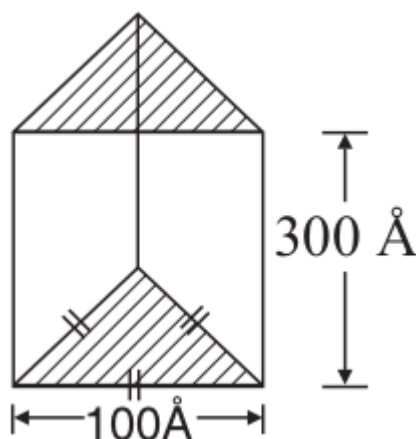
a) II e III.

b) I e IV.

c) IV e V.

d) II e I.

Questão 7. Uma molécula de um polímero cristalino tem a forma de um prisma uniforme com as dimensões mostradas abaixo:



Se a densidade do polímero é $1,20 \text{ g cm}^{-3}$, a massa molar (em g mol^{-1}) do polímero é:

a) 938.

b) 938×10^3 .

c) 938×10^6 .

d) 938×10^9 .

Questão 8. Propriedades organolépticas são muito úteis no dia-a-dia do laboratório. É com elas que muitas vezes um químico se guia antes de partir para análises sofisticadas. Entretanto, devem ser usadas com cautela, pois não é sempre que um indicativo usando os sentidos humanos pode ser associado a fenômenos químicos. Analise abaixo algumas situações em que estas propriedades foram usadas e **assinale** a alternativa em que essas propriedades foram usadas de modo **CORRETO**.

a) Um estudante de iniciação científica concluiu que a combustão de uma amostra de 0,050 g de celulose microcristalina foi completa, pois se houvesse liberação de monóxido de carbono no ambiente haveria pessoas intoxicadas e não houve liberação de fumaça.

b) Ao descobrir uma molécula sensível à variação de pH, um estudante de mestrado fez um teste para usá-la como indicador ácido-base em reações entre ácidos fortes e bases fortes. Ele fez a

titulação monitorando com um pHmetro e ao atingir pH = 6,5 o indicador alterou sua cor bruscamente e a diferença para atingir o ponto de equivalência da titulação a partir deste ponto de viragem do indicador foi de uma gota de base. A conclusão é de que a molécula estudada é um bom indicador.

c) Para produção de um composto orgânico de estrutura complexa, um estudante de doutorado reagiu um diazocomposto, ou seja, uma molécula que tem um grupo N_2 , que pode ser eliminado na forma de nitrogênio molecular. Ele fez esta reação regulando a acidez do meio com bicarbonato. Quando houve liberação de gás ele teve certeza de que era o diazocomposto reagindo.

d) Durante uma aula de Química Experimental, um estudante dissolveu um cristal de iodo em hexano e formou uma solução roxa. Ao acrescentar um cristal de iodo em água não se observou nenhuma interação, mas ao adicionar o cristal de iodo em uma solução aquosa contendo KI ela se tornou castanha. Ao adicionar um cristal de iodo em acetona, a solução se tornou castanha e o aluno concluiu que este solvente estava contaminado com KI.

Questão 9. O cloreto de cálcio ($CaCl_2$) é um sal utilizado na indústria alimentícia como estabilizante, agente de firmeza e espessante, sendo aplicado, por exemplo, na produção de queijos e coalhadas. Pode-se dosar o teor de cálcio em algum produto utilizando-se sua reação com nitrato de prata, que forma o precipitado cloreto de prata. Considere a reação de 250 mL de $AgNO_3$ $1,00 \text{ mol L}^{-1}$ com 16,65 g de $CaCl_2$, assumindo que o rendimento seja de 100%. Sobre essa reação, **assinale** a afirmação **CORRETA**.

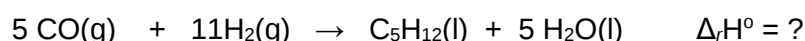
a) O $AgNO_3$ é o reagente limitante.

b) O $CaCl_2$ é o reagente com excesso de 30%.

c) Os dois reagentes são totalmente consumidos.

d) A quantidade de substância de $AgCl$ formado é de 0,150 mol.

Questão 10. O pentano (C_5H_{12}) é um hidrocarboneto linear que apresenta diversos usos na indústria e na pesquisa, sendo principalmente utilizado como solvente. Ele pode ser obtido da destilação fracionada do petróleo ou a partir de reações, como a representada abaixo:



Baseando-se nos dados do quadro abaixo e sabendo que a reação de combustão completa do pentano libera $3.509 \text{ kJ mol}^{-1}$, assinale a alternativa que contém o valor **correto** da entalpia padrão (em kJ) da reação representada acima.

Composto	Entalpia padrão de formação $\Delta_f H^\circ$ (kJ mol^{-1})
$\text{CO}_2\text{(g)}$	- 393,5
CO(g)	- 110,5
$\text{H}_2\text{O(l)}$	- 285,8

a) -173,3

b) -1049,8

c) -2154,8

d) -3005,0

Questão 11. Baseando-se na tabela abaixo, que contem os valores de variação de entalpia (ΔH) e variação de entropia (ΔS) para três reações distintas, denominadas A, B e C, um estudante fez as seguintes afirmações:

Reação	ΔH (kJ)	ΔS (J K ⁻¹)
A	180,7	24,7
B	- 35,4	- 85,5
C	23,7	- 52,4

- I – As reações A e C são endotérmicas e, dependendo da temperatura, poderão ser espontâneas.
II – A reação B será espontânea sob qualquer temperatura.
III – A reação $2 \text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_2\text{(g)}$ pode representar a reação A.

Assinale a alternativa que contém o número de afirmações **CORRETAS** feitas pelo estudante:

- a) zero.
b) uma.
c) duas.
d) três.

Questão 12. O estudo das velocidades das reações é importante para compreender as formas de acelerar as reações lentas e frear as danosas. Um exemplo de reação muito estudada é a oxidação do ferro, que causa bilhões de dólares em prejuízo todos os anos em reparos e substituições. **Assinale** a alternativa que associa **CORRETAMENTE** o aumento ou diminuição da velocidade da oxidação do ferro com a observação experimental.

- a) A simples passivação do ferro com tinta plástica repele água e diminui a velocidade da corrosão de canos enterrados.
b) Em estátuas e outras obras de arte com áreas que tem muitos detalhes e que estão expostas às intempéries observa-se que a oxidação é igual por toda a peça.
c) Painéis de ferro não podem ser levados diretamente ao fogo sem tratamento especial, pois com $\Delta G_r < 0$ (potencial padrão de redução $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe(s)} = - 0,447 \text{ V}$) o ferro nelas é facilmente oxidado ao ser aquecido em atmosfera oxidante, assim como ocorre ao se aquecer limalha e palha de aço.
d) A adição de elementos ao ferro que apresentam maior potencial de oxidação, como o cromo, forma ligas metálicas resistentes à corrosão, pois alteram os potenciais de oxidação e tornam a reação não-espontânea.

Questão 13. A velocidade das reações químicas é dependente de vários fatores. Sobre este tema, analise as afirmações abaixo:

- I – Uma reação que ocorre com energia maior que a energia de ativação, mas com as moléculas chocando-se com orientação inapropriada para formação de nova ligação, irá resultar em um choque ineficaz.
II – A temperatura é um parâmetro que afeta de diferentes formas a velocidade de uma reação, alterando a energia cinética média das moléculas e a constante de velocidade.

- III – Quando uma reação está envolvida em um equilíbrio químico, a constante de equilíbrio é alterada se as velocidades das reações forem alteradas, mas apenas pelo efeito da temperatura.
- IV – Em reações com predominância de reagentes no estado gasoso, um líquido que participa da reação não entrará na equação da velocidade assim como acontece na situação contrária.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

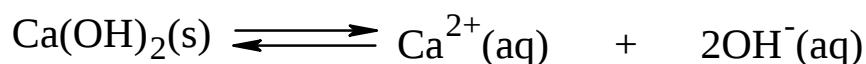
Questão 14. Sobre ácidos e bases, considere as seguintes afirmações.

- I. Em uma solução aquosa neutra, a concentração de H_3O^+ é igual a zero.
- II. Ácido etanoico (CH_3COOH) e NaOH atuam como ácidos frente à água.
- III. Uma solução aquosa de HCl $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ apresenta valor de pOH igual a 12.
- IV. Quanto mais forte é um ácido, maior é a extensão de sua ionização em água.
- V. Quanto menor o pH de uma solução aquosa, maior é a concentração de OH^- .
- VI. Quanto maior o pOH de uma solução aquosa, menor é a concentração de OH^- .

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Questão 15. Considere o equilíbrio entre o hidróxido de cálcio, uma base no estado sólido, e seus íons dissolvidos em uma solução aquosa saturada, representado na equação abaixo.



Em relação a esse equilíbrio, **assinale** a afirmação **CORRETA**.

- a) A adição de Ca(OH)_2 à solução saturada desloca o equilíbrio no sentido dos produtos.
- b) O sólido Ca(OH)_2 é mais solúvel em água com $\text{pH} = 5$ do que em água com $\text{pH} = 10$.
- c) Pode-se aumentar a solubilidade do Ca(OH)_2 adicionando-se CaCl_2 à solução.
- d) A constante de equilíbrio da dissolução de Ca(OH)_2 é dada por $K = ([\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2)/[\text{Ca(OH)}_2]$.

Questão 16. Analise a sentença a seguir: “A acidez estomacal é causada pelo excesso de ácido clorídrico, HClO , no estômago. Para combater a acidez estomacal recomenda-se a ingestão de soluções que contêm bases, como é o caso do hidróxido de magnésio, presente no leite de magnésia, e do bicarbonato de sódio. A ingestão destas substâncias diminui o pH do estômago, aliviando os sintomas da acidez estomacal.”

O número de erros presentes na sentença é:

- a) um.
- b) dois.
- c) três.
- d) quatro.

Questão 17. Considerando que os gases se comportam como gases ideais, analise as afirmações a seguir.

- I. Sob mesmas condições de pressão e temperatura, os gases hélio e neônio apresentam a mesma densidade.
- II. Sob mesmas condições de pressão e temperatura, o gás F_2 apresenta densidade mais próxima ao Ar que ao Ne.
- III. Mantendo-se a pressão constante, a densidade de um gás aumenta ao se diminuir a temperatura.
- IV. Em uma mistura equimolar dos gases O_2 e CO_2 , o gás O_2 apresenta menor pressão parcial que CO_2 .
- V. Sob mesmas condições de pressão e temperatura, um mol de CO_2 ocupa o triplo do espaço de um mol de He.
- VI. Em uma mistura equimolar dos gases O_2 e F_2 , o gás O_2 apresenta a mesma pressão parcial que F_2 .

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Questão 18. Regiões onde há águas termais costumam ter grande concentração de elementos pesados, como, por exemplo, tório e urânio, que são radioativos. Esses elementos têm em sua cadeia de decaimento radioativo o radônio, que causa grandes problemas, especialmente à saúde. Sobre esses elementos radioativos, julgue as afirmações abaixo.

- I – Na linha de decaimentos do urânio é formado ^{222}Rn , que escapa das rochas por ser gás e não se ligar facilmente aos outros elementos, podendo ser inalado pelas pessoas.
- II – O isótopo ^{231}Th emite uma partícula β e duas α e se transforma em ^{223}Fr , que pode ser facilmente lixiviado devido à elevada solubilidade, especialmente a altas temperaturas, e este então emite outra partícula β e outra α formando ^{219}Rn , levando o radônio às fontes de águas termais.
- III – O radônio é perigoso, pois também emite partículas α , que são partículas ionizantes, a taxas elevadas, que capturam elétrons dos átomos ao redor para formar átomos de 4He .
- IV – Após ser inalado e emitir uma partícula α , o radônio continua muito perigoso e o processo só cessa quando a cadeia atinge o átomo de chumbo. Ou seja, o produto do decaimento do radônio sofre novas emissões radioativas, além do elemento final da cadeia ser um elemento bioacumulativo e muito danoso ao sistema nervoso.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Questão 19. A Aveia Coloidal (do inglês *Colloidal Oatmeal*) é classificada pelo FDA, órgão responsável pela saúde pública nos Estados Unidos, como um protetor para a pele, sendo prescrita para peles ressecadas e sensíveis. Sua preparação consiste na moagem ultrafina da semente da aveia, formando um pó. Um dos métodos utilizados para o tratamento da pele consiste em adicionar esse pó a uma banheira contendo água morna, onde a pessoa imerge por alguns minutos (conhecido como "banho de aveia").

Com base no texto acima e utilizando seus conhecimentos sobre coloides, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **CORRETA**:

I – A moagem da semente de aveia deve ser ultrafina, pois as partículas de um coloide devem ser pequenas o suficiente para não se separarem da água com o tempo.

II – A mistura de água e aveia preparada para o “banho de aveia” é um sistema heterogêneo, em que é possível identificar a olho nu duas fases diferentes.

III – A aveia do “banho de aveia” poderia ser separada da água por algumas técnicas, como, por exemplo, filtração simples.

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- b) As afirmações I e II são verdadeiras.
- c) As afirmações II e III são verdadeiras.
- d) Todas as afirmações são falsas.

Questão 20. O sal sulfato de sódio decahidratado ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) forma soluções eletrolíticas quando dissolvido em água, pela liberação de íons Na^+ e SO_4^{2-} em solução. Considerando uma solução desse sal na concentração de 100 mg L^{-1} , **assinale** a afirmação **INCORRETA**.

- a) Para preparar 100,0 mL dessa solução, deve-se pesar 0,0100 g de sulfato de sódio decahidratado.
- b) A concentração de íons Na^+ nessa solução será de 200 mg L^{-1} .
- c) A concentração de íons SO_4^{2-} nessa solução será de aproximadamente 30 mg L^{-1} .
- d) Se 5,00 mL dessa solução forem diluídos para 100,0 mL, a concentração de $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ na solução diluída será de 5 mg L^{-1} .

Questão 21. A nobreza dos metais está diretamente relacionada à resistência frente à oxidação. Para classificar alguns metais, células eletrolíticas foram montadas ou observações experimentais foram relatadas. Com base nas observações experimentais apontadas abaixo, julgue as conclusões apresentadas.

I – A célula $\text{Pt(s)} \parallel \text{H}_2(\text{g}) \mid \text{H}^+(\text{aq}) \parallel \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \parallel \text{Bi}^{3+}(\text{aq}) \parallel \text{Bi(s)}$ forneceu 0,317 V, enquanto $\text{Ga(s)} \parallel \text{Ga}^{3+}(\text{aq}) \parallel \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \parallel \text{H}^+(\text{aq}) \mid \text{H}_2(\text{g}) \parallel \text{Pt(s)}$ forneceu 0,560 V. Logo o gálio é mais nobre que o bismuto.

II – Para produzir bário metálico, a partir de seu cloreto fundido, é necessário fornecer no mínimo 4,31 V para haver reação. Para o cloreto de cálcio são necessários 4,24 V, sendo então o cálcio um metal mais nobre que o bário.

III – Observou-se que o níquel pode ser usado como eletrodo de sacrifício para o cobre, mas não para o zinco, enquanto o zinco pode ser usado como eletrodo de sacrifício para os outros dois metais. Portanto, o zinco é o metal menos nobre, seguido do níquel e, por fim, o cobre é o mais nobre dentre esses metais.

Assinale a alternativa com as afirmações nas quais as conclusões acerca da comparação entre a nobreza dos metais foram feitas de forma **CORRETA**:

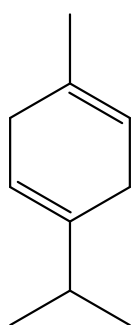
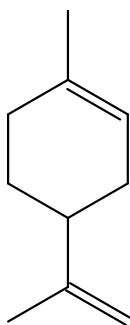
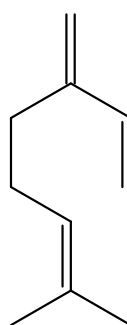
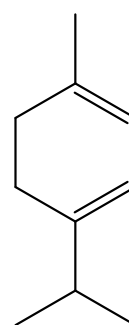
- a) I, II e III.
- b) I e II apenas.
- c) I e III apenas.
- d) II e III apenas.

Questão 22. O aumento contínuo das emissões antropogênicas de dióxido de carbono para a atmosfera, desde o início da Revolução Industrial há 250 anos, elevou a concentração dessa espécie química na atmosfera a níveis 40% superiores aos encontrados no período pré-industrial. A acidificação dos oceanos é um fenômeno que resulta diretamente desse processo. Fonte: Hood, M.; Broadgate, W.; Urban, E.; Gaffney, O. Acidificação Oceânica. Sumário para formuladores de políticas públicas - Segundo Simpósio sobre oceanos em um mundo com elevado CO₂, 2009.

Em relação ao fenômeno descrito no texto, **indique** a afirmação **FALSA**.

- a) Quando o dióxido de carbono atmosférico é absorvido pelos oceanos, ele é dissolvido na água do mar, levando à formação de ácido carbônico nas camadas superficiais dos oceanos.
- b) A acidificação dos oceanos torna a água do mar mais "corrosiva" para os organismos que produzem conchas e outras estruturas calcárias.
- c) O aumento da acidificação, junto com o aumento da temperatura dos oceanos, diminui a capacidade de absorção do dióxido de carbono em excesso pelos oceanos.
- d) A acidificação dos oceanos leva à formação de íons carbonato e hidrogenocarbonato, não alterando a solubilidade dos íons metálicos presentes no meio.

Questão 23. Os compostos **A**, **B**, **C** e **D**, cujas estruturas químicas estão apresentadas abaixo, são obtidos de plantas. Em relação a esses compostos, analise as afirmações seguintes.

**A****B****C****D**

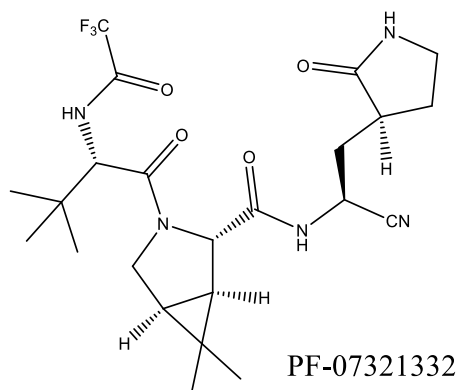
- I. Os compostos **A**, **B**, **C** e **D** são isômeros.
- II. A fórmula empírica do composto **C** é C_5H_8 .
- III. O composto **A** possui um anel aromático.
- IV. Os compostos **A** e **B** são diastereoisômeros.
- V. O composto **D** apresenta alta solubilidade em água.
- VI. Ambos os compostos **B** e **C** são alquenos.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

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

Dica: Isômeros são substâncias químicas diferentes que apresentam propriedades físicas e químicas diferentes, mas que possuem a mesma fórmula molecular. Os diastereoisômeros são isômeros cujos ligantes mudam de posição no espaço, mas permanecem ligados aos mesmos átomos, que não são imagens especulares entre si.

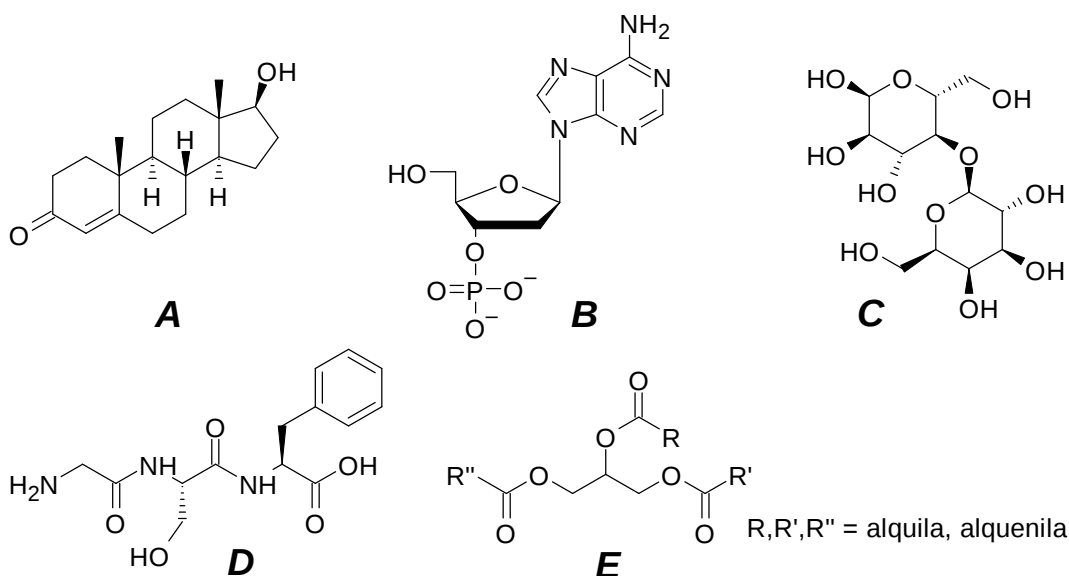
Questão 24. O composto PF-07321332 foi recentemente aprovado pela agência regulatória estadunidense *Food and Drug Administration* (FDA) para utilização no tratamento da COVID-19 em conjunto com o composto remdesivir, já utilizado no tratamento de outras doenças virais. A estrutura química do PF-07321332 guarda semelhança com a estrutura química de peptídeos.



Qual das opções a seguir **NÃO** consiste em uma dessas semelhanças?

- a) Presença de ligações peptídicas.
- b) Presença de um ou mais centros de quiralidade.
- c) Grupos capazes de realizar ligações de hidrogênio.
- d) Presença de grupo funcional amino terminal.

Questão 25. Considere os compostos **A**, **B**, **C**, **D** e **E**, cujas estruturas químicas estão apresentadas a seguir.



Em relação a esses compostos, analise as afirmações abaixo.

- O composto **A** é um lipídeo e o composto **C** é um carboidrato.
- Compostos como **E** podem ser úteis como fonte de energia em mamíferos.
- A hidrólise do composto **D** pode gerar até três aminoácidos diferentes.
- O composto **D** é uma proteína e o composto **B** é um nucleotídeo.
- O composto **E** pode ser utilizado como fonte de energia pelo cérebro.
- O composto **C** pode gerar ácidos carboxílicos se tratado com KOH.

Assinale a alternativa com as afirmações **CORRETAS**:

- I, II e III.
- II, III e V.
- III, IV e VI.
- I, IV e VI.

Questões Discursivas

Questão 26. Considere as reações representadas abaixo, divididas em etapas elementares:

Reação I

Etapa única: $A + B + B \rightarrow 2 C$

Reação II

Etapa 1: $X + Y \rightarrow Z + "XY"$

Etapa 2: $"XY" + Y + Y \rightarrow 2 Z + X$

A espécie "XY" é um intermediário não isolado nessa reação, sendo totalmente convertido em produtos.

- a) É possível escrever a lei da velocidade para a Reação I baseando-se unicamente nos dados fornecidos? Se sim, **explique** por que é possível e **escreva** esta expressão utilizando k como a constante de velocidade dela.
- b) Na Reação II qual é a etapa lenta do processo? **Justifique** sua resposta.
- c) Alguma destas reações ocorre pela ação de um catalisador? Se sim, **indique** qual delas e qual é o catalisador deste processo.

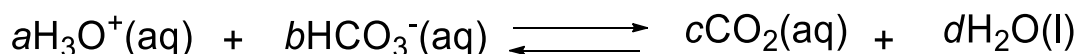
Questão 27. Considere a descrição da reação a seguir.

“O clorato de potássio sólido é um sólido branco que sob aquecimento com uma pequena quantidade de óxido de manganês(IV) (sólido preto), em um tubo de ensaio, torna-se líquido e libera um gás. Para testar as propriedades desse gás, um palito de madeira com uma brasa pequena foi colocado na saída do tubo de ensaio e se observou que a brasa tornou-se muito intensa, enquanto um gás era liberado do líquido no fundo do tubo. Quando o sistema retorna à temperatura ambiente observa-se que há um sólido no fundo do tubo de ensaio. A esta mistura sólida foi adicionada uma pequena quantidade de água que se tornou uma suspensão de cor preta. Após alguns minutos, o sólido preto decantou e o sobrenadante foi separado. A esse sobrenadante foi adicionada uma gota de solução de nitrato de prata e um precipitado branco apareceu. O teste com nitrato de prata é positivo para haletos quando se observa precipitado.”

Baseado nesta descrição responda as questões abaixo:

- a) **Escreva** a equação química completa da reação envolvendo o clorato de potássio.
- b) Qual a função do teste do palito com a brasa? **Explique** como este teste pode ser analisado para um resultado positivo e para um resultado negativo.
- c) Qual a composição da mistura que resta no tubo de ensaio após o resfriamento e qual ou quais compostos estão no sobrenadante e no precipitado negro observado?
- d) **Escreva** a equação iônica simplificada do teste com nitrato de prata de acordo com o resultado observado. Seria possível concluir os produtos da reação caso este teste desse um resultado negativo, ou seja, não houvesse formação de precipitado? **Justifique** sua resposta.

Questão 28. O pH do sangue humano é mantido entre 7,35 e 7,45, com o auxílio de um sistema tampão composto por ácido carbônico na forma de água e CO_2 dissolvido e bicarbonato, segundo a reação representada abaixo (a , b , c e d são coeficientes estequiométricos).

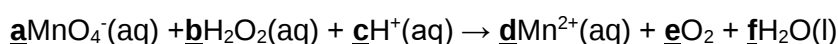


- a) Dê o valor dos coeficientes a , b , c e d para a reação balanceada. Dê os valores como os menores números inteiros.
- b) Dê o número de oxidação do carbono no bicarbonato e diga se a reação representada acima é uma reação de oxi-redução.
- c) Durante um momento em que experimenta grande ansiedade, como em um ataque de pânico, um indivíduo pode ter hiperventilação, isto é, pode começar a respirar rapidamente e profundamente. Como a hiperventilação pode afetar o pH do sangue? Explique.

d) A hiperventilação pode levar o indivíduo a desmaiar, o que faz com que sua respiração se torne mais lenta. Neste caso, o desmaio pode ser considerado como um mecanismo do corpo que auxilia no controle do pH sanguíneo. Explique.

e) Para mitigar os efeitos da hiperventilação e evitar o desmaio, uma das medidas recomendadas por alguns médicos consiste em que o paciente, durante um momento de grande ansiedade, respire dentro de um saco de papel. Em que se baseia esta medida? Explique.

Questão 29. O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é comercializado na forma de uma solução aquosa conhecida como água oxigenada, com teores que variam de 3% a 30% (m/v) de H_2O_2 . A determinação do teor de H_2O_2 em água oxigenada comercial pode ser feita por titulação com permanganato de potássio em meio ácido, de acordo com a seguinte equação química:



a) Escreva os valores que substituem corretamente os coeficientes **a-f**.

b) Identifique o agente redutor e o agente oxidante.

c) Considerando que sejam gastos 3,00 mL de KMnO_4 0,020 mol L^{-1} na titulação de 5,00 mL de uma amostra de água oxigenada diluída 10 vezes, calcule o teor de água oxigenada na amostra em %, m/v (g / 100 mL).