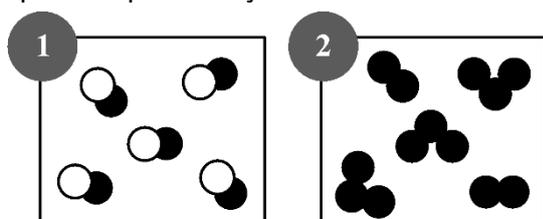


Seletivas Estaduais on-line 2025
Agosto de 2025

PROVA MODALIDADE M2

Questão 1

Em Química, é comum o uso de modelos para representar átomos e moléculas, facilitando a compreensão da constituição da matéria. A imagem a seguir exhibe dois sistemas (1 e 2), com esse tipo de representação. Observe-os com atenção.



Analise as seguintes afirmações sobre os sistemas 1 e 2.

I – O Sistema 1 contém moléculas diatômicas de uma única substância composta.

II – Dois elementos químicos compõem a substância representada no Sistema 1.

III – O Sistema 2 contém 13 átomos.

IV – O Sistema 2 apresenta uma mistura de alótropos.

Quais afirmações estão corretas?

- A) I, II, III e IV.
- B) Apenas I e II.
- C) Apenas III e IV.
- D) Apenas II e III.
- E) Apenas I e IV.

Questão 2

Em uma atividade experimental, estudantes receberam uma mistura heterogênea formada por óleo vegetal e água. Após observação, notaram a formação de duas fases bem distintas, com o óleo sobre a água. Para realizar a separação eficaz dos componentes, o método mais indicado seria

- A) decantação com uso de funil de separação, devido à diferença de densidade entre os dois componentes.
- B) filtração, pois permite separar sólidos de líquidos.
- C) sublimação, já que os líquidos são imiscíveis.
- D) evaporação, já que o óleo é mais volátil que a água.
- E) peneiração, pois separa líquidos de sólidos com granulometria diferente.

Questão 3

Em um restaurante, a cozinheira acidentalmente, deixa cair sal (NaCl) na chama do fogão onde estava trabalhando. Ao perceber a situação, a mesma notou que a chama do fogo mudou de cor. Isso acontece porque os elétrons, ao voltarem para suas camadas originais, liberam energia em forma de luz visível. Qual modelo atômico explica que os elétrons se movem em órbitas específicas, ou "camadas" de energia, e que eles podem saltar entre essas camadas absorvendo ou emitindo energia (luz)?

- A) Modelo de Niels Bohr
- B) Modelo de J. J. Thomson
- C) Modelo de Ernest Rutherford
- D) Modelo de John Dalton
- E) Modelo Quântico

Questão 4

Sobre as propriedades periódicas de energia de ionização e afinidade eletrônica, qual das afirmações a seguir está correta?

- A) A primeira energia de ionização é a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo no estado gasoso, sendo sempre positiva.
- B) A afinidade eletrônica é sempre um processo endotérmico.
- C) Átomos com alta energia de ionização tendem a ter baixa afinidade eletrônica, pois ambos os processos estão relacionados à facilidade de perder ou ganhar elétrons.
- D) Os gases nobres possuem as maiores afinidades eletrônicas em seus respectivos períodos, devido à sua configuração eletrônica estável.
- E) Quanto menor o raio atômico, menor a atração nuclear pelos elétrons de valência, resultando em menor energia de ionização.

Questão 5

Considere as seguintes afirmações sobre ligações covalentes:

- I. A formação de uma ligação covalente ocorre por superposição de orbitais atômicos, com compartilhamento de elétrons.
- II. Ligações covalentes polares sempre ocorrem entre elementos de mesma eletronegatividade.
- III. A densidade eletrônica entre dois núcleos é maior em uma ligação pi (π) do que em uma ligação sigma (σ).

Quais afirmativas estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas III.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

Questão 6

Em uma aula de Química, o professor discutiu com a turma sobre a relevância dos óxidos metálicos, como o óxido de cálcio (CaO), conhecido como cal viva, que é importante na construção civil e na agricultura. De acordo com o professor, a formação do óxido de cálcio envolve a ligação iônica entre o cálcio e o oxigênio. Considerando a posição desses elementos na tabela periódica, qual das seguintes afirmações justifica a formação de uma ligação iônica entre eles?

- A) O cálcio possui baixa energia de ionização e o oxigênio possui alta eletronegatividade, resultando na transferência de elétrons do cálcio para o oxigênio.
- B) Ambos os elementos possuem alta eletronegatividade e tendem a atrair elétrons.
- C) O cálcio possui alta energia de ionização, dificultando a perda de elétrons.

- D) O oxigênio possui poucos elétrons na camada de valência, facilitando a doação.
- E) Ambos os elementos são metais e tendem a compartilhar elétrons para formar ligas.

Questão 7

A compreensão da geometria molecular é fundamental para prever as propriedades de substâncias químicas, como ponto de fusão, solubilidade e reatividade. Isso é particularmente relevante em áreas como Medicina e Engenharia, onde o conhecimento sobre como os átomos se ligam e se organizam no espaço pode impactar diretamente no desenvolvimento de fármacos ou de novos materiais.

Com base nesse contexto, assinale a alternativa correta sobre a geometria molecular e as ligações químicas.

- A) A presença de pares de elétrons não ligantes no átomo central altera a geometria prevista inicialmente pela ligação entre os átomos.
- B) Moléculas com a mesma fórmula molecular sempre apresentam a mesma geometria espacial.
- C) A geometria molecular depende exclusivamente do número de elétrons de valência do átomo central, independentemente do tipo de ligação formada.
- D) A teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência não é útil para prever a forma das moléculas.
- E) Apenas compostos iônicos possuem geometria molecular definida, já que os compostos covalentes não têm estrutura regular.

Questão 8

Analise as seguintes afirmativas sobre polaridade de ligações químicas e de moléculas.

I- A geometria molecular (angular para H_2O e linear para CO_2) é determinante para suas respectivas polaridades, resultando em H_2O ser uma molécula polar e CO_2 uma molécula apolar.

II- Moléculas com ligações polares são sempre polares, independentemente da geometria.

III - A solubilidade de uma substância não tem relação com a polaridade de suas moléculas.

Quais afirmativas são verdadeiras?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas I e II.
- E) Apenas II e III.

Questão 9

Ambas as moléculas, amônia (NH_3) e fosfina (PH_3), possuem geometria piramidal, mas suas propriedades físicas, como o ponto de ebulição, são significativamente diferentes (NH_3 : $-33,3^\circ\text{C}$; PH_3 : $-87,7^\circ\text{C}$). Qual das seguintes afirmações melhor explica essa diferença, considerando a polaridade das ligações e das moléculas?

- A) O NH_3 forma ligações de hidrogênio devido à alta eletronegatividade do nitrogênio e ao hidrogênio ligado diretamente a ele, enquanto o PH_3 não, resultando em forças intermoleculares mais fortes para a amônia.
- B) A geometria molecular do NH_3 é linear, o que permite um empacotamento mais eficiente e interações mais fortes entre as moléculas, ao contrário da geometria piramidal do PH_3 .

- C) Ambas as moléculas são apolares, mas a massa molar do NH_3 é maior, o que leva a forças de dispersão de London mais intensas e a um ponto de ebulição mais elevado.
- D) A molécula de PH_3 é mais polar que a de NH_3 , o que resulta em interações dipolo-dipolo mais fortes e, conseqüentemente, em um ponto de ebulição mais alto para a fosfina.
- E) As ligações N-H no NH_3 são apolares, enquanto as ligações P-H no PH_3 são polares, o que inverte a polaridade geral das moléculas e seus pontos de ebulição.

Questão 10

Alumínio, silício e oxigênio são os elementos mais abundantes na superfície da Terra. Mais de 80 % dos átomos na crosta sólida são oxigênio ou silício, principalmente na forma de silicatos (SiO_4^{4-}) e seus derivados, como a sílica (SiO_2), que tem três formas cristalinas: quartzo, tridimita e cristobalita.

Adaptado de: Miessler, G. L.; Fischer, P.J.; Tarr, D. A. **Química inorgânica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014, p. 238.

Considerando as propriedades e as características do dióxido de silício, é correto afirmar que o SiO_2

- A) contém ligações covalentes polares e possui caráter ácido.
- B) e o SiO_4^{4-} são óxidos ácidos.
- C) é o principal constituinte da areia e possui ligações iônicas.
- D) é industrialmente importante como o principal componente do vidro e é um óxido metálico.
- E) pode ser classificado como óxido anfótero, pois tem caráter ácido e básico.

Questão 11

Durante o verão, é possível fazer aplicações de cloreto de cálcio (CaCl_2) em estradas de terra para reduzir a poeira levantada pelos veículos. Esse sal higroscópico é capaz de absorver a umidade do ar, mantendo o solo úmido por mais tempo. A partir disso, analise as alternativas a seguir sobre os sais inorgânicos e suas aplicações no cotidiano.

Qual das afirmativas está correta?

- A) O sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) é amplamente utilizado no tratamento de água, pois atua como agente floculante ao reagir com as impurezas e aglutiná-las.
- B) O cloreto de sódio (NaCl), além de temperar alimentos, é utilizado para neutralizar ácidos em reações de neutralização exotérmicas que liberam gás hidrogênio.
- C) O nitrato de potássio (KNO_3) é um sal utilizado na agricultura por liberar gás carbônico no solo, tornando-o mais ácido.
- D) O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é um sal ácido que pode atuar como antiácido estomacal por liberar íons H^+ no organismo.
- E) O carbonato de cálcio (CaCO_3), presente em antiácidos, é responsável pela liberação de calor durante sua reação com bases fortes, sendo utilizado em compressas térmicas.

Questão 12

A sequência que apresenta respectivamente ácido forte, óxido ácido, composto quaternário e hidróxido é:

- A) HClO_4 , SO_3 , $\text{H}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ e $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B) H_2S , HPO_3 , CCl_4 e NH_4OH
- C) NH_4OH , Na_2O , KMnO_4 e HI
- D) BeH_2 , H_2O_2 , K_2O_4 e H_2O
- E) HNO_2 , CO_2 , NH_4NO_3 e $\text{Al}(\text{OH})_3$

Questão 13

Durante uma aula prática de química, um estudante analisou um hidróxido metálico sólido que apresentava coloração branca inicialmente, mas que escurecia gradualmente ao longo do tempo. Ao adicionar ácido clorídrico diluído à amostra, observou-se a formação de um precipitado branco de fórmula genérica XCℓ . A análise espectroscópica revelou que a base continha um cátion metálico com configuração eletrônica $[\text{Kr}] 4d^{10}$.

Com base nessas informações, o hidróxido metálico citado é

- A) uma base fraca de baixa solubilidade em água, liberando poucos íons OH^- em solução.
- B) uma base forte e altamente solúvel em água, com alto grau de dissociação.
- C) anfótero e, por isso, pode reagir com ácidos fortes, mas não com ácidos fracos.
- D) altamente condutor de eletricidade, devido à sua completa dissociação.
- E) utilizado amplamente como antiácido, devido ao seu caráter alcalino e à alta biodisponibilidade.

Questão 14

Em meio à prevenção de infecções, a desinfecção de superfícies com água sanitária se tornou um procedimento rotineiro. A água sanitária comercial contém cerca de 2,5 % em massa de hipoclorito de sódio (NaClO), cuja ação desinfetante é associada ao ácido hipocloroso (HClO), formado em meio aquoso por hidrólise.

Segundo a ANVISA, recomenda-se diluir 25,00 mL de água sanitária comercial em 1,00 L de água para obter uma solução eficaz para higienização de superfícies.

Sabendo que a densidade da água é $1,0 \text{ g mL}^{-1}$, calcule a concentração final de NaClO na solução diluída, expressa em ppm (partes por milhão).

- A) 609,8
- B) 450,1
- C) 6250
- D) 247,3
- E) 1250

Questão 15

A cristalização fracionada é a separação de uma mistura de substâncias nos seus componentes puros com base nas suas diferentes solubilidades. Considere que se tem uma amostra de 90,0 g de KNO_3 , contaminada com 10,0 g de NaCl , e o diagrama de solubilidade a seguir.

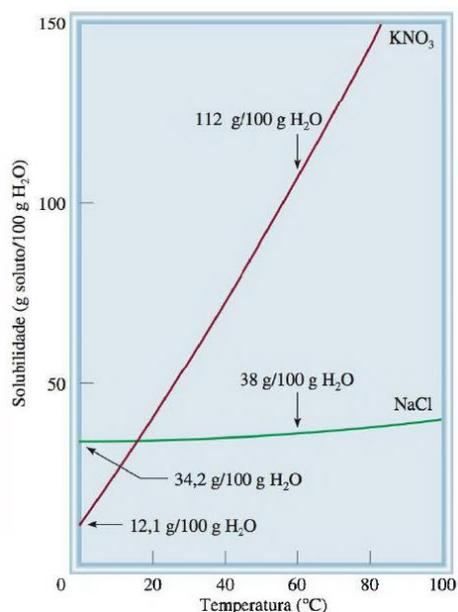


Imagem adaptada de: Chang, R.; Goldsby, H. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013, p. 530.

Para purificar a amostra de KNO₃ utilizando a cristalização fracionada e obtendo mais de 85 % de rendimento em massa de nitrato de potássio puro, é necessário dissolvermos a mistura em 100 mL de água a

- 60 °C e depois resfriarmos gradualmente a solução até 0 °C.
- 60 °C e depois resfriarmos gradualmente a solução até 16 °C.
- 0 °C e depois aquecermos gradualmente a solução até 60 °C.
- 16 °C e depois aquecermos gradualmente a solução até 60 °C.
- 80 °C e depois resfriarmos gradualmente a solução até 60 °C.

Questão 16

Ponto 18: DILUIÇÃO OU CONCENTRAÇÃO DE SOLUÇÕES.

Questão 2 – Paulo (AM)

Um mineral de bário foi dissolvido em ácido clorídrico, formando uma solução contendo íons bário. Em 50,0 mL dessa solução, foi adicionado um excesso de sulfato de potássio, formando 1,128 g de precipitado de sulfato de bário (BaSO₄). Assumindo que a solução original continha cloreto de bário (BaCl₂), qual era a concentração da solução de íons Ba²⁺ na solução inicial?

- 0,0967 mol L⁻¹
- 0,1039 mol L⁻¹
- 0,0696 mol L⁻¹
- 0,1309 mol L⁻¹
- 0,0679 mol L⁻¹

Questão 17

Em uma farmácia de manipulação, um farmacêutico vai dispensar um medicamento que, de acordo com a receita médica, deve ser administrado na concentração de 0,5 g mL⁻¹. Porém, na farmácia, só há disponível o mesmo medicamento com concentração de 1,5 g mL⁻¹. Para obter a concentração desejada, o farmacêutico decide diluir 10 mL do medicamento mais concentrado em água. Qual deve ser o volume final da solução diluída para que ela atinja a concentração recomendada pelo médico?

- A) 30 mL
- B) 15 mL
- C) 20 mL
- D) 25 mL
- E) 35 mL

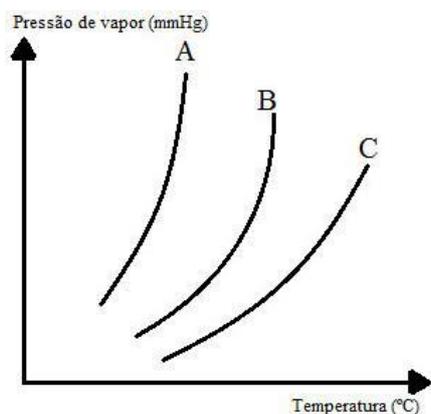
Questão 18

Uma alíquota de 200 mL de uma solução de cloreto de potássio $0,60 \text{ mol L}^{-1}$ foi adicionada a 400 mL de uma solução de sulfato de potássio $0,30 \text{ mol L}^{-1}$. Dessa mistura foi retirada uma alíquota de 5,00 mL, que foi diluída com água em balão volumétrico de 100 mL. Após a diluição, as concentrações aproximadas dos íons potássio, cloreto e sulfato em mol L^{-1} , respectivamente, são:

- A) 0,030; 0,010 e 0,010.
- B) 0,036; 0,012 e 0,012.
- C) 0,030; 0,030 e 0,010.
- D) 0,036; 0,036 e 0,012.
- E) 0,036; 0,012 e 0,036.

Questão 19

Os líquidos podem ter seu ponto de ebulição expressos em um gráfico que relaciona a temperatura de ebulição com sua pressão de vapor. Diferentes líquidos têm diferentes curvas de evaporação, conforme mostrado no gráfico abaixo.



O gráfico indica curvas de pressão máxima de vapor de três sistemas A, B e C, podendo ser água, uma solução aquosa de cloreto de potássio e éter, não estando necessariamente nessa ordem. Sobre os sistemas e as curvas, assinale a alternativa correta.

- A) Os sistemas A, B e C podem ser, respectivamente, éter, água e solução aquosa de cloreto de potássio.
- B) Em uma mesma pressão definida, o éter é o sistema com maior temperatura de ebulição.
- C) Em uma mesma temperatura definida, a água é o sistema com maior pressão de vapor.
- D) Em maiores temperaturas, o sistema C terá maior pressão de vapor que B.
- E) A solução aquosa de um sal tem, considerando-se uma pressão definida, temperatura de ebulição menor que a da água pura.

Questão 20

A reação entre o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e o permanganato de potássio (KMnO_4) em meio ácido, utilizando ácido sulfúrico (H_2SO_4) como catalisador, é uma reação redox complexa. A equação **não balanceada** que representa essa reação é:



A respeito dessa equação é correto afirmar que

- A) o manganês do permanganato de potássio se reduz, enquanto o oxigênio do peróxido de hidrogênio se oxida.
- B) o coeficiente mínimo e inteiro do ácido sulfúrico é 6, na equação balanceada.
- C) o manganês do permanganato de potássio perde 5 elétrons.
- D) o peróxido de hidrogênio e o permanganato de potássio agem, respectivamente, como oxidante e redutor.
- E) o coeficiente mínimo e inteiro do peróxido de hidrogênio é 2, na equação balanceada.

Questão 21

Considere a seguinte equação química não balanceada:



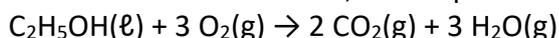
Sobre esta equação é correto afirmar que

- A) o dióxido de manganês é o agente oxidante.
- B) na reação balanceada, o coeficiente estequiométrico do HCl é três vezes maior do que o do MnO_2 .
- C) todos os íons cloreto se reduziram.
- D) o número de oxidação do manganês variou de 4 unidades.
- E) dois dos quatro íons cloreto se reduziram.

Questão 22

Estima-se que uma viagem de carro com motor 1.0, de São Paulo ao Rio de Janeiro, dure cerca de 6 horas, considerando uma velocidade média de 80 km h^{-1} . Sabe-se que o consumo de carros com esse tipo de motor, na estrada, pode chegar a 15 km L^{-1} com etanol puro como combustível. Considere que:

- densidade do etanol: $0,80 \text{ g mL}^{-1}$
- equação balanceada de combustão do etanol, na temperatura do motor:

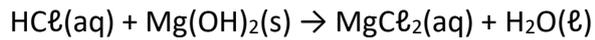


Admitindo eficiência total do motor e 100% de rendimento, determine a massa aproximada de dióxido de carbono produzida durante toda a viagem.

- A) 49,0 kg
- B) 40,5 kg
- C) 33,0 kg
- D) 24,5 kg
- E) 56,5 kg

Questão 23

Durante uma refeição, uma pessoa começa a sentir azia, causada pelo excesso de ácido clorídrico presente no suco gástrico. Para aliviar o desconforto, ela toma um antiácido a base de hidróxido de magnésio, que reage com o ácido no estômago conforme a seguinte equação **não balanceada**:



Com base nessa reação e nos princípios da estequiometria, assinale a alternativa correta.

A) A equação balanceada é: $2 \text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

B) Trata-se de uma reação de combustão, evidenciada pela formação de água.

C) A proporção entre os reagentes pode variar livremente, segundo a Lei de Proust.

D) Essa reação não pode ser balanceada, por envolver compostos em solução.

E) A formação de água indica que a reação não segue leis ponderais.

Questão 24

Em um experimento realizado na pressão de 1 atm e a 273 K, certa quantidade de óxido de nitrogênio(IV) foi completamente decomposta segundo a equação de reação já balanceada:



Considerando a decomposição de 0,2 mol de NO_2 , qual é o volume total de gases produzidos, nas mesmas condições?

A) 6,72 L

B) 4,48 L

C) 5,60 L

D) 2,24 L

E) 8,96 L

Questão 25

Um dos grandes problemas associados ao uso de combustíveis fósseis é o aumento da concentração de gás CO_2 na atmosfera, proporcionando a formação de ilhas de calor em grandes centros urbanos. Apesar da composição atmosférica ser majoritariamente constituída de N_2 , um pequeno aumento na concentração de CO_2 já pode causar desconforto térmico aos habitantes de grandes centros urbanos. Pensando nisso, um meteorologista e um químico iniciaram um estudo sobre a composição atmosférica de uma grande cidade. Neste estudo, o meteorologista mostrou que a pressão associada ao CO_2 era de 0,38 mmHg, através da análise de uma amostra de ar seco. Essa amostra foi recolhida em uma cidade litorânea, cuja pressão atmosférica era de 760 mmHg e a uma temperatura de 300 K. Durante as investigações, a amostra de gás foi tratada como gás ideal.

Sabendo que $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, avalie as seguintes afirmações sobre estes sistemas moleculares, assinalando-as com V se forem verdadeiras e com F se forem falsas:

() A fração molar de CO_2 , presente na amostra de ar seco recolhida, é de $5,0 \times 10^{-4}$.

() A fração molar de CO_2 , presente na amostra de ar seco recolhida, é de $5,0 \times 10^{-3}$.

() Se uma amostra de ar seco contiver 4,4 g de CO_2 , essa amostra deve ter volume de 49200 L.

() Se uma amostra de ar seco contiver 4,4 g de CO_2 , essa amostra deve ter volume de 4920 L.

() Se uma amostra de ar seco contiver 4,4 g de CO_2 , essa amostra deve ter volume de 2,46 L.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

A) V – F – F – V – F

B) V – F – V – F – F

C) F – V – F – V – F

D) F – V – V – F – F

E) V – F – F – F – V

Questão 26

Estudantes realizaram a análise da acidez de um refrigerante utilizando titulação ácido-base. Para isso, pipetaram 12,0 mL da amostra de refrigerante (considerando conter apenas um único ácido, o fosfórico, H_3PO_4) e a titularam com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) $0,30 \text{ mol L}^{-1}$, usando como indicador, a fenolftaleína. No ponto de equivalência, foram necessários 15,0 mL da base. Sabendo que esta reação acontece uma proporção estequiométrica 1:3 (1 mol H_3PO_4 para 3 mols de NaOH), qual é a concentração molar do ácido fosfórico na amostra?

- A) $0,125 \text{ mol L}^{-1}$
- B) $0,0800 \text{ mol L}^{-1}$
- C) $0,375 \text{ mol L}^{-1}$
- D) $1,13 \text{ mol L}^{-1}$
- E) $0,750 \text{ mol L}^{-1}$

Questão 27

Analise as seguintes afirmativas.

I – Energia é a capacidade de um sistema realizar trabalho ou transferir calor.

II – Quando um sistema químico libera calor para as vizinhanças, dizemos que o processo é endotérmico e representamos essa quantidade de calor com sinal negativo.

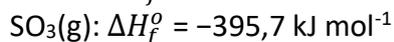
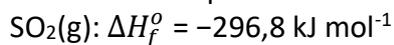
III - O calor liberado por um sistema em um processo exotérmico tem sinal negativo.

Quais afirmativas estão corretas?

- A) Apenas I e III.
- B) Apenas I e II.
- C) Apenas I.
- D) Apenas II.
- E) Apenas III.

Questão 28

Para controlar a poluição atmosférica por óxidos de enxofre, alguns processos industriais frequentemente convertem o dióxido de enxofre ($\text{SO}_2(\text{g})$) em trióxido de enxofre ($\text{SO}_3(\text{g})$) em uma etapa catalítica. O $\text{SO}_3(\text{g})$ pode então ser mais facilmente capturado e transformado em ácido sulfúrico para uso ou descarte seguro. Dados os valores de entalpia de formação padrão:



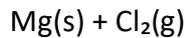
Qual é o valor da variação de entalpia (ΔH°) para essa reação de conversão, etapa crucial no controle da emissão de poluentes?

- A) $-197,8 \text{ kJ}$
- B) $-692,5 \text{ kJ}$
- C) $+197,8 \text{ kJ}$
- D) $-98,9 \text{ kJ}$
- E) $+692,5 \text{ kJ}$

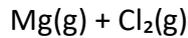
Questão 29

A Lei de Hess afirma que, se for possível escrever a variação de entalpia de uma reação global como a soma de duas ou mais etapas, a variação de entalpia da equação global é igual à soma

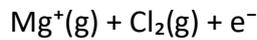
das variações de entalpia das etapas. Considere os valores, dados em kJ, para os processos descritos no diagrama abaixo:



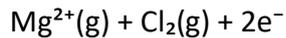
$$\downarrow \Delta H_1 = +148 \text{ (sublimação)}$$



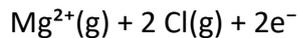
$$\downarrow \Delta H_2 = +738 \text{ (1ª ionização)}$$



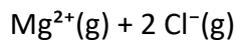
$$\downarrow \Delta H_3 = +1451 \text{ (2ª ionização)}$$



$$\downarrow \Delta H_4 = +242 \text{ (dissociação Cl}_2\text{)}$$



$$\downarrow 2 \times \Delta H_5 = -698 \text{ (afinidade eletrônica)}$$



$$\downarrow \Delta H_6 = -2526 \text{ (energia reticular)}$$

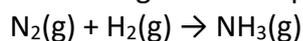


Utilizando a lei de Hess, assinale o valor do calor de formação de um mol do $\text{MgCl}_2(\text{s})$.

- a) -645 kJ
- b) -638 kJ
- c) +645 kJ
- d) -634 kJ
- e) +634 kJ

Questão 30

A amônia verde representa uma inovação sustentável na produção de fertilizantes. Diferentemente do processo convencional que utiliza gás natural e emite CO_2 , essa rota utiliza hidrogênio obtido por eletrólise da água, usando-se energia solar ou eólica. O hidrogênio reage com nitrogênio do ar para formar amônia, como mostra a reação não balanceada a seguir:



A tabela a seguir mostra as energias de ligação relevantes:

Ligação	N-H	H-H	N≡N	N=N	N-N
Energia (kJ mol ⁻¹)	391	436	941	418	163

Com base nesses dados, o valor aproximado da variação de entalpia (ΔH) da reação, por mol de $\text{NH}_3(\text{g})$ formado, é

- A) -48,5 kJ mol⁻¹
- B) -97,0 kJ mol⁻¹
- C) +97,0 kJ mol⁻¹
- D) +33,5 kJ mol⁻¹
- E) -33,5 kJ mol⁻¹