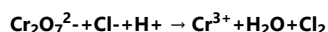




Exercício 1

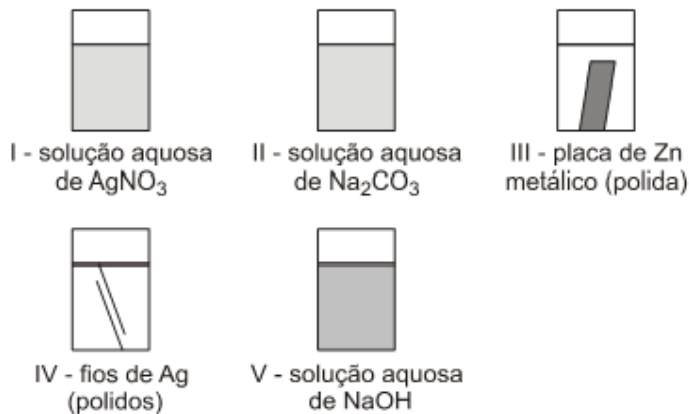
(UEM-PAS 2016) O cromo é um metal pesado que apresenta dois estados de oxidação bastante comuns, Cr^{3+} e Cr^{6+} . O cromo trivalente é natural no meio ambiente e considerado um nutriente essencial à manutenção da saúde humana; entretanto, o cromo hexavalente é produzido por processos industriais e reconhecido como um potente carcinogênico. Para as indústrias que produzem o cromo hexavalente como resíduo, espera-se que, ao final de seus processos, haja uma forma de transformar esse poluente na sua forma menos tóxica. Um exemplo é a reação química (não balanceada) mostrada adiante. Sobre essas informações, assinale o que for correto.



- 01) O íon cloreto (Cl^-) é o agente redutor da reação.
 02) O íon dicromato é um potente agente oxidante.
 04) O balanceamento correto da reação química apresentada fornece os produtos da reação com os coeficientes estequiométricos 2, 7 e 3, em seus menores números inteiros, respectivamente.
 08) Na oxidação do Cr^{6+} a Cr^{3+} há a perda de 3 elétrons.
 16) O pH inicial da reação é maior que o pH final.

Exercício 2

(Uepg 2010) Considere os conteúdos dos cinco frascos a seguir representados:



Sobre o conteúdo desses frascos, suponha a adição de uma solução de HCl 6 mol/L. A respeito das interações que ocorrem após a adição do ácido, assinale o que for correto.

- 01) A prata não reage com o HCl .
 02) O nitrato de prata reage com o HCl formando AgCl .
 04) A reação entre o HCl e o hidróxido de sódio é de neutralização.
 08) A reação entre o zinco e o HCl , classificada como de simples troca ou deslocamento, ocorre com a liberação de H_2 .
 16) A liberação de CO_2 , após a reação do HCl com o carbonato de sódio, ocorre pela decomposição do ácido carbônico formado nessa reação.

Exercício 3

(UFSC 2019) Saladas são, certamente, bons acompanhamentos para uma refeição que contém carne. A preparação de uma salada deve ser precedida pela desinfecção das folhas de vegetais com uma solução de água sanitária. Para isso, deve-se submergir as folhas na solução e lavá-las abundantemente com água após cerca de 15 minutos. Em seguida, prepara-se o molho pela mistura de azeite de oliva com vinagre, sal de cozinha e suco de limão. A

mistura deve ser agitada vigorosamente e despejada sobre as folhas. Pronto! Sua salada está pronta para o consumo.

A receita descrita acima contém diversas substâncias químicas, algumas das quais estão representadas no quadro abaixo.

Ingrediente	Substância característica (nome)	Fórmula ou representação estrutural
Água sanitária	Hipoclorito de sódio	NaOCl
Azeite de oliva	Tripalmitato de glicerila	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CHOC}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \end{array}$
Vinagre	Ácido acético	CH_3COOH
Sal de cozinha	Cloreto de sódio	NaCl
Suco de limão	Ácido cítrico	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \quad \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a água sanitária usada para a desinfecção das folhas de vegetais é uma substância simples que possui como eletrólitos íons sódio e íons cloreto.
 02. o molho para a salada descrito no enunciado constituirá uma mistura homogênea e termodinamicamente estável.
 04. o molho para a salada descrito no enunciado será alcalino, considerando-se os componentes principais de seus ingredientes.
 08. o azeite de oliva formará uma mistura heterogênea com a água residual que se encontra nas folhas da salada.
 16. ao misturar o vinagre com o sal de cozinha, ocorrerá uma reação de neutralização entre moléculas de ácido acético e o cloreto de sódio.
 32. ao misturar o azeite de oliva com o cloreto de sódio e o suco de limão, serão formadas moléculas de proteínas oriundas da reação do tripalmitato de glicerila com o ácido cítrico e o cloreto de sódio.

Exercício 4

(Uem 2018) Considere a reação química representada pela equação:



em que a, b, c, d e e são os coeficientes estequiométricos da equação química balanceada. Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A reação acima pode ser balanceada usando-se os menores números inteiros possíveis, de forma que $a + b + c + d + e$ seja igual a 9.
 02) 2 mols de $\text{HCl}_{(aq)}$ são consumidos para cada 1 mol de $\text{MnCl}_{2(aq)}$ formado.
 04) A reação entre $\text{MnO}_{2(s)}$ e $\text{HCl}_{(aq)}$ é uma reação de oxirredução.
 08) Um dos produtos da reação é um gás oxidante e mais denso que o ar.
 16) O número de oxidação do manganês no $\text{MnO}_{2(s)}$ é +2.

Exercício 5

(Pucrs 2016) O fogo sempre foi objeto de fascínio e instrumento de extrema utilidade para o ser humano. Mesmo hoje, com o uso cada vez mais disseminado da energia elétrica, não deixamos de utilizar o fogo no cotidiano: ainda queimamos carvão na churrasqueira, lenha na lareira, gás liquefeito de petróleo no fogão e parafina nas velas.

Sobre esse assunto, são apresentadas as seguintes afirmativas:

- I. A combustão é uma reação redox em que o comburente age como oxidante.
 II. Na combustão do gás de cozinha, há produção de água, mas na do carbono não há.
 III. A velocidade de combustão do carvão em pedaços é igual à do carvão em pó.
 IV. As reações de combustão são exotérmicas e liberam gás carbônico.

Em relação à combustão, são corretas somente as afirmativas

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

Exercício 6

(Uem 2018) Considerando as equações químicas a seguir:

- a) $x \text{ Ca(OH)}_{2(\text{aq})} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{ Al(OH)}_{3(\text{s})} + y$
 b) $2 \text{ AgNO}_{3(\text{aq})} + z \rightarrow 2 \text{ AgCl}_{(\text{s})} + \text{Ca(NO}_3)_{2(\text{aq})}$
 c) $3 \text{ H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2 \text{ Fe(OH)}_{3(\text{s})} \rightarrow w + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

- 01) x representa um coeficiente estequiométrico numericamente igual a 3 na reação balanceada.
 02) O produto representado por y é o sulfato de cálcio.
 04) O reagente z é o CaCl_2 .
 08) O produto w é FeSO_4 .
 16) Em pelo menos duas das reações, há formação de precipitado.

Exercício 7

(Feevale 2016) Imagine que, em uma balança de pratos, conforme mostra a Figura 01, nos recipientes I e II, foram colocadas quantidades iguais de um mesmo sólido: palha de ferro ou carvão. Foi ateado fogo à amostra contida no recipiente II. Depois de cessada a queima, o arranjo tomou a disposição da Figura 02.

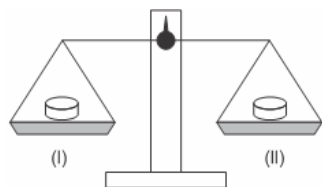


Figura 01

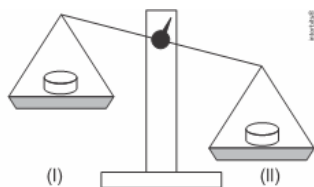
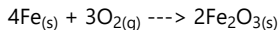
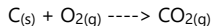


Figura 02

As equações para as reações envolvidas são apresentadas a seguir.



Considerando o resultado do experimento (Figura 02), marque a alternativa que explica corretamente o que aconteceu.

- a) O sólido contido nos dois recipientes é carvão, e, quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais pesado, pois o carvão reagiu com o oxigênio do ar e transformou-se em CO.
 b) O recipiente I continha carvão, e o recipiente II, palha de ferro. Quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais pesado, já que na reação ocorreu a incorporação de oxigênio do ar no produto formado (Fe_2O_3).
 c) O sólido contido nos dois recipientes é palha de ferro, e, quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais pesado, já que na reação ocorreu a incorporação de oxigênio do ar no produto formado (Fe_2O_3).
 d) O recipiente I continha palha de ferro, e o recipiente II, carvão. Quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais pesado, pois o carvão reagiu com o oxigênio do ar e transformou-se em CO.
 e) O sólido contido nos dois recipientes é carvão, e quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais leve, pois o carvão reagiu com o oxigênio do ar e transformou-se em CO.

Exercício 8

(Ufsc 2016 - Adaptado) Em abril de 2015, toneladas de carbonato de potássio foram apreendidas em Itapemirim (ES). O material, que seria utilizado em uma fábrica de chocolate, poderia estar contaminado e provocar danos graves à saúde. A carga estava em um tanque geralmente utilizado para transportar combustível e seria levada para a Região Nordeste. O carbonato de potássio é um sólido branco empregado na fabricação de sabão, vidro e porcelana e como agente tamponante na produção de hidromel e vinho.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2015/04/toneladas-de-carga-quimica-sao-apreendidas-em-itapemirim-es.html>>. [Adaptado]. Acesso em: 22 ago. 2015.

Dados: K = 39,1; C = 12,0; O = 16,0.

Sobre o assunto tratado acima, é **CORRETO** afirmar que:

- 01) o carbonato de potássio é um sal básico formado pela reação de neutralização entre o carbonato de cálcio e o hidróxido de potássio.
 02) o número de oxidação do átomo de carbono presente no carbonato de potássio é +2.
 04) a fórmula mínima do carbonato de potássio é K_2CO_3 .
 08) o átomo neutro de potássio possui 19 prótons, ao passo que o íon K possui 18 elétrons.
 16) o átomo neutro de potássio apresenta dois elétrons na sua camada de valência.
 32) o íon carbonato é monovalente.

Exercício 9

(Uem-pas 2017) Quando dois átomos se combinam entre si, dizemos que entre eles se estabeleceu uma ligação química, e esse fenômeno envolve energia. Sobre esse assunto, assinale o que for **correto**.

- 01) Na combinação dos íons cloro e sódio, para formação do sal de cozinha, o tipo de energia envolvida é a energia nuclear.
 02) A formação da Br_2 se dá pela atração de dois átomos de bromo, por molécula de bromo (Br_2) meio de uma força de origem eletrostática.
 04) Uma reação de combustão é um exemplo de transformação de energia em que ocorre a transformação de energia química em energia térmica.
 08) Os íons flúor e potássio não formam ligação química entre si devido à repulsão eletrostática existente.
 16) Os átomos neutros formam ligações químicas doando quatro elétrons, com camada de $2s^2 2p^4$ pois assim adquirem configuração eletrônica do gás nobre hélio.

Exercício 10

(PUCPR 2016) O sulfato de potássio e o permanganato de potássio são duas importantes substâncias. O sulfato de potássio é utilizado na agricultura como um dos constituintes dos fertilizantes, pois ajuda na adubação das culturas que estão com carência de potássio, ao passo que o permanganato de potássio é utilizado no tratamento da catapora, pois ajuda a secar os ferimentos causados pela doença. A reação a seguir mostra uma maneira de produzir o sulfato de potássio a partir do permanganato de potássio. Considerando as informações apresentadas e a análise da reação não balanceada, assinale a alternativa **CORRETA**.

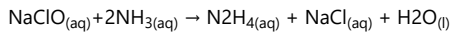
Dados: massas atômicas em (g/mol): H=1, O=16, S=32, K=39, Mn=55
 $\text{KMnO}_{4(\text{aq})} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{MnSO}_{4(\text{aq})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

- a) O permanganato de potássio ajuda na cura da catapora, pois é um importante agente redutor.
 b) Todo o oxigênio produzido provém do ácido sulfúrico e do permanganato de potássio.
 c) Considerando a reação balanceada, seriam necessários 44,8l de íons de permanganato de potássio na CNTP para produzir 23g de gás oxigênio.
 d) O sulfato de potássio é utilizado na agricultura para ajudar na correção do pH do solo, pois é um sal de caráter básico.

e) Na reação balanceada, a soma dos menores coeficientes inteiros é de: 26

Exercício 11

(EBMSP 2017) Os rótulos de alguns produtos de limpeza, a exemplo da água sanitária, trazem como advertência “não misturar com outros produtos”. Por ser constituída por uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, NaClO(aq) , a mistura da água sanitária com produtos à base de amônia, $\text{NH}_3(\text{aq})$ leva a produção de hidrazina, N_2H_4 – uma substância química tóxica e corrosiva –, de acordo com a reação química representada de maneira simplificada pela equação.



Considerando-se as informações associadas aos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- a) O agente redutor na reação química representada é o hipoclorito de sódio.
- b) A amônia é uma substância química molecular na qual o nitrogênio apresenta seu menor número de oxidação.
- c) A solução aquosa de amônia neutraliza a solução aquosa de hipoclorito de sódio que tem pH menor do que 7.
- d) A hidrazina é um composto de caráter ácido, em solução aquosa, devido à presença de hidrogênio ionizável na molécula.
- e) O estado de oxidação do cloro no ânion hipoclorito é menor do que o estado de oxidação desse elemento químico no íon cloreto.

Exercício 12

(Enem PPL 2019) Algumas moedas utilizam cobre metálico em sua composição. Esse metal, ao ser exposto ao ar úmido, na presença de CO_2 , sofre oxidação formando o zinabre, um carbonato básico de fórmula $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, que é tóxico ao homem e, portanto, caracteriza-se como um poluente do meio ambiente. Com o objetivo de reduzir a contaminação com o zinabre, diminuir o custo de fabricação e aumentar a durabilidade das moedas, é comum utilizar ligas resultantes da associação do cobre com outro elemento metálico.

A propriedade que o metal associado ao cobre deve apresentar para impedir a formação de zinabre nas moedas é, em relação ao cobre,

- a) maior caráter ácido.
- b) maior número de oxidação.
- c) menor potencial de redução.
- d) menor capacidade de reação.
- e) menor número de elétrons na camada de valência.

Exercício 13

(Ufrgs 2018) O ácido sulfúrico, um dos compostos mais importantes do ponto de vista industrial no mundo moderno, pode reagir com diversas substâncias.

Na coluna da esquerda abaixo, estão relacionadas substâncias que reagem com o ácido sulfúrico; na da direita, forças motrizes que favorecem a ocorrência das reações.

Associe a coluna da direita à da esquerda.

() KNO_2	1. forma gás
() Na_2CO_3	2. forma ácido fraco
() $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	3. forma precipitado
	4. forma um sal básico

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 4.
- b) 1 – 3 – 2.
- c) 2 – 3 – 4.
- d) 2 – 1 – 3.
- e) 4 – 1 – 3.

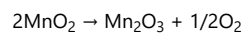
Exercício 14

(FMP 2017) Arqueólogos franceses encontraram grandes quantidades de dióxido de manganês em resquícios de carvão e fuligem das fogueiras. Isso sugere que os Neandertais não gastavam tanta energia atrás desse composto químico só para pintar o corpo, como suspeitavam os pesquisadores, e, sim, para fazer fogueiras. Mas qual a relação desse mineral com fogo? Toda. Por ser um mineral muito abrasivo, quando moído e colocado sobre madeira, diminui a temperatura necessária para combustão – a centelha ideal para facilitar a vida dos nossos primos distantes.

Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/neandertais--usavam-quimica-para-acender-fogo>>.

Adaptado. Acesso em: 18 jul. 2016.

O dióxido de manganês, ao ser misturado à madeira, era lentamente aquecido em presença do ar, sofrendo decomposição com liberação de oxigênio e facilitando a combustão da madeira para acender as fogueiras, segundo a seguinte equação:

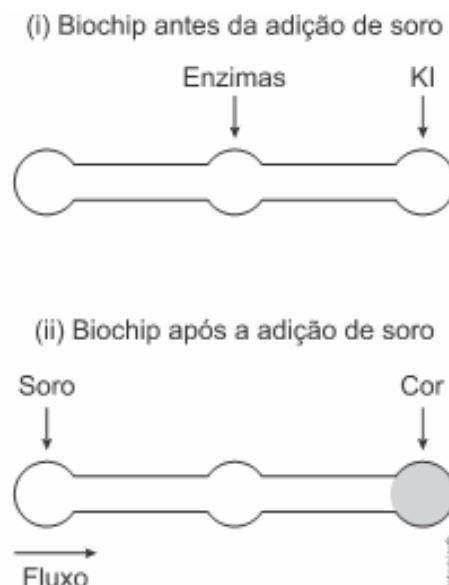


O dióxido de manganês é um poderoso agente

- a) redutor, por oxidar o oxigênio, sofrendo oxidação.
- b) redutor, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.
- c) redutor, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação.
- d) oxidante, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.
- e) oxidante, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação.

Exercício 15

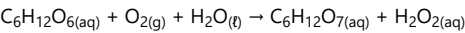
(Enem 2019) Estudos mostram o desenvolvimento de biochips utilizados para auxiliar o diagnóstico de diabetes melito, doença evidenciada pelo excesso de glicose no organismo. O teste é simples e consiste em duas reações sequenciais na superfície do biochip, entre a amostra de soro sanguíneo do paciente, enzimas específicas e reagente (iodeto de potássio, KI), conforme mostrado na imagem.



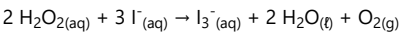
Após a adição de soro sanguíneo, o fluxo desloca-se espontaneamente da esquerda para a direita (ii) promovendo reações sequenciais, conforme as equações 1 e 2. Na primeira, há conversão de glicose do sangue em ácido glucônico, gerando peróxido de hidrogênio.

Após a adição de soro sanguíneo, o fluxo desloca-se espontaneamente da esquerda para a direita (ii) promovendo reações sequenciais, conforme as equações 1 e 2. Na primeira, há conversão de glicose do sangue em ácido glucônico, gerando peróxido de hidrogênio.

Equação 1



Na segunda, o peróxido de hidrogênio reage com íons iodeto gerando o ion tri-iodeto, água e oxigênio.



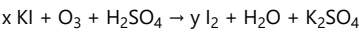
GARCIA, P. T. et al. A Handheld Stamping Process to Fabricate Microfluidic Paper-Based Analytical Devices with Chemically Modified Surface for Clinical Assays. *RSC Advances*, v.4, 13 ago. 2014 (adaptado).

O tipo de reação que ocorre na superfície do biochip, nas duas reações do processo, é

- a) análise.
- b) síntese.
- c) oxirredução.
- d) complexação.
- e) ácido-base.

Exercício 16

(Uerj 2020) Para a análise do teor de ozônio em um meio aquoso, utiliza-se iodeto de potássio e ácido sulfúrico. Esses compostos reagem conforme a seguinte equação:

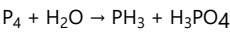


Quando a equação é balanceada, os coeficientes x e y correspondem, respectivamente, aos seguintes valores:

- a) 2 e 1
- b) 4 e 2
- c) 6 e 3
- d) 8 e 4

Exercício 17

(FGV 2015) As fosfinas, PH₃ são precursoras de compostos empregados na indústria petroquímica, de mineração e hidrometalurgia. Sua obtenção é feita a partir do fósforo elementar, em meio ácido, sob elevada pressão, e a reação se processa de acordo com



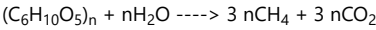
A soma dos menores valores inteiros dos coeficientes estequiométricos dessa equação corretamente balanceada é igual a

- a) 10
- b) 11
- c) 15
- d) 22
- e) 24

Exercício 18

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

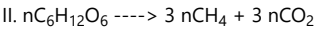
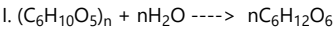
Num brejo, quando animais e vegetais morrem, acabam ficando dentro da lama (sem oxigênio) onde passam a sofrer decomposição (apodrecendo), transformação provocada por microorganismos e chamada de decomposição anaeróbica. Ela envolve muitas reações químicas, nas quais se formam, entre outros gases: CH₄, H₂S (cheiro de ovo podre) e CO₂; desses gases apenas o metano e o gás sulfídrico são inflamáveis. Uma dessas reações é a fermentação da celulose, substância presente em grande quantidade nos vegetais e possível de ser representada de forma simplificada pela equação:



Processo semelhante acontece em biodigestores com restos de animais, de vegetais, sobras de comida e, até mesmo, fezes. A mistura gasosa resultante, nesse caso, é chamada de biogás. Algumas fazendas e cidades brasileiras já exploram esse recurso energético, cujo resíduo pode ser usado como adubo (fertilizante)

TITO & CANTO. "Química na abordagem do cotidiano". v. 4, *Química Orgânica*, 3 ed. São Paulo: Moderna 2003. [adapt.]

(Ufpel 2007) A equação apresentada no texto como fermentação da celulose resume as seguintes transformações:



Essas equações representam, respectivamente, reações de

- a) combustão e de oxi-redução.
- b) hidrólise e de oxi-redução.
- c) hidrogenação e de redução.
- d) polimerização e de combustão.
- e) neutralização e de redução.

Exercício 19

(ENEM 2ª Aplicação 2016) Os métodos empregados nas análises químicas são ferramentas importantes para se conhecer a composição dos diversos materiais presentes no meio ambiente. É comum, na análise de metais presentes em amostras ambientais, como água de rio ou de mar, a adição de um ácido mineral forte, normalmente o ácido nítrico (HNO₃), com a finalidade de impedir a precipitação de compostos pouco solúveis desses metais ao longo do tempo.

Na ocorrência de precipitação, o resultado da análise pode ser subestimado, porque

- a) ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.
- b) houve volatilização de compostos dos metais para a atmosfera.
- c) os metais passaram a apresentar comportamento de não metais.
- d) formou-se uma nova fase líquida, imiscível com a solução original.
- e) os metais reagiram com as paredes do recipiente que contém a amostra.

Exercício 20

(Ufrgs 2017 - Adaptado) Considere as seguintes afirmações.

- I. A vaporização do etanol é um processo que libera calor.
- II. Os produtos de uma reação de combustão têm energia inferior aos reagentes.
- III. A reação química da cal viva (óxido de cálcio) com a água é um processo em que ocorre absorção de calor.

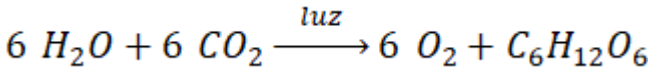
Quais estão corretas?

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

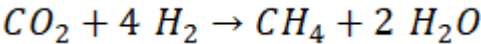
Exercício 21

(Fuvest 2018) Considere estas três reações químicas realizadas por seres vivos:

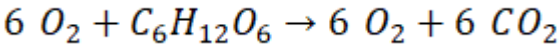
- I. Fotossíntese



II. Quimiossíntese metanogênica



III. Respiração celular



A mudança no estado de oxidação do elemento carbono em cada reação e o tipo de organismo em que a reação ocorre são:

a)

I	II	III
redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.

b)

I	II	III
oxidação; autotrófico.	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.

c)

I	II	III
redução; autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.

d)

I	II	III
oxidação; autotrófico e heterotrófico.	redução; autotrófico	oxidação; autotrófico.

e)

I	II	III
oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.	redução; heterotrófico.

Exercício 22

(Ufrpr 2019) Evidências científicas mostraram que a poluição produzida por navios de guerra durante a Segunda Guerra Mundial interferiu no crescimento das árvores na Noruega. Embarcações da Alemanha ficaram estacionadas boa parte da guerra na costa da Noruega, com a função de impedir uma possível invasão dos inimigos. Para camuflar as embarcações, era produzida uma névoa química, e foi essa névoa artificial a responsável por limitar o crescimento das árvores nesse período. Uma estratégia muito comum para gerar essa névoa artificial era por meio da queima incompleta de óleo combustível, mas também outros métodos foram empregados, como o lançamento na atmosfera de misturas que produziam cloreto de zinco, óxido de titânio ou pentóxido de fósforo.

Esses métodos capazes de produzir névoa artificial se baseiam em reações que:

- a) geram gases irritantes.
- b) formam líquidos imiscíveis.
- c) produzem compostos voláteis.
- d) formam precipitados suspensos na atmosfera.
- e) sintetizam compostos que absorvem a radiação eletromagnética no espectro visível.

Exercício 23

(Espcex (Aman) 2020) O fósforo branco, substância química cuja estrutura é representada pela fórmula P_4 , é utilizado em algumas munições fumígenas (munições que produzem fumaça). Ele pode ser obtido a partir da fosforita ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), um mineral de fosfato de cálcio, por meio da reação com sílica (dióxido de silício – SiO_2) e carvão coque (C) num forno especial a $1.300\text{ }^\circ\text{C}$.

- A equação não balanceada da reação é:
$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{P}_4(\text{s})$$
- Acerca deste processo, são feitas as seguintes afirmativas:
- I. Após o balanceamento da equação por oxidorredução, a soma dos coeficientes estequiométricos é igual a 35.
 - II. O dióxido de silício é uma molécula que apresenta estrutura de geometria molecular angular.
 - III. O agente redutor do processo é o dióxido de silício.
 - IV. Neste processo ocorre a oxidação do carbono.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas acima.

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

Exercício 24

(G1 - ifba 2016) Os fogos de artifício enchem o céu de alegria com as diversas colorações obtidas quando se adicionam sais, de diferentes metais, às misturas explosivas, em que a pólvora impulsiona cargas que contêm essas substâncias. Com base nesta informação, analise as afirmativas.

- I. A emissão de luz deve-se aos elétrons dos íons metálicos, que absorvem energia e saltam para níveis mais externos, e, ao retornarem, emitem radiações com cor característica de cada elemento químico.
- II. A emissão de luz, para cada elemento, deriva das propriedades radioativas destes átomos metálicos, em que ocorrem interações com os prótons em seus núcleos, transformando-se em novos átomos.
- III. Pode-se fazer uma analogia com o teste de chama, usado em laboratórios na identificação de certos átomos, onde um fio metálico é impregnado com a substância a ser analisada e colocado numa chama luminosa.
- IV. É propriedade de certos cátions que seus elétrons devolvam certa energia absorvida, sob a forma de luz visível, cujo comprimento de onda corresponde a uma determinada cor.
- V. Esse fenômeno que ocorre com os fogos de artifício tem explicação com base no comportamento energético dos elétrons no átomo, proposta por Niels Bôhr, em que, ao receber energia, os elétrons saltam para os níveis mais energéticos.

Das afirmações acima:

- a) apenas uma está correta.
- b) duas estão corretas.
- c) três estão corretas.
- d) quatro estão corretas.
- e) todas estão corretas.

Exercício 25

(Fmp 2017) Arqueólogos franceses encontraram grandes quantidades de dióxido de manganês em resquícios de carvão e fuligem das fogueiras. Isso sugere que os Neandertais não gastavam tanta energia atrás desse composto químico só para pintar o corpo, como suspeitavam os pesquisadores, e, sim, para fazer fogueiras. Mas qual a relação desse mineral com fogo? Toda. Por ser um mineral muito abrasivo, quando moído e colocado sobre madeira, diminui a temperatura necessária para combustão - a centelha ideal para facilitar a vida dos nossos primos distantes.

Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/neandertais--usavam-quimica-para-acender-fogo>>. Adaptado. Acesso em: 18 jul. 2016.

O dióxido de manganês, ao ser misturado à madeira, era lentamente aquecido em presença do ar, sofrendo decomposição com liberação de oxigênio e facilitando a combustão da madeira para acender as fogueiras, segundo a seguinte equação:



O dióxido de manganês é um poderoso agente

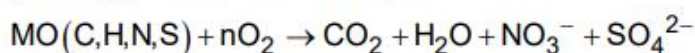
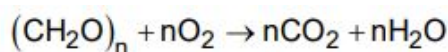
- reductor, por oxidar o oxigênio, sofrendo oxidação.
- reductor, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.
- reductor, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação.
- oxidante, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.
- oxidante, por reduzir o oxigênio, sofrendo oxidação

Exercício 26

(UNESP 2015) Uma medida adotada pelo governo do estado para amenizar a crise hídrica que afeta a cidade de São Paulo envolve a utilização do chamado “volume morto” dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em artigo publicado pelo jornal O Estado de S.Paulo, três especialistas alertam sobre os riscos trazidos por esse procedimento que pode trazer à tona poluentes depositados no fundo das represas, onde se concentram contaminantes que não são tratados por sistemas convencionais. Entre os poluentes citados que contaminam os mananciais há compostos inorgânicos, orgânicos altamente reativos com os sistemas biológicos, microbiológicos e vírus. Segundo as pesquisadoras, “quanto mais baixo o nível dos reservatórios, maior é a concentração de poluentes, recomendando maiores cuidados”

<http://sao-paulo.estadao.com.br>. Adaptado.

De modo geral, em sistemas aquáticos a decomposição de matéria orgânica de origem biológica, na presença de oxigênio, se dá por meio de um processo chamado degradação aeróbica. As equações representam reações genéricas envolvidas na degradação aeróbica, em que “MO”= matéria orgânica contendo nitrogênio e enxofre.

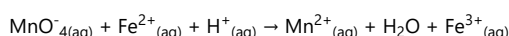


Analisando as equações apresentadas, é correto afirmar que no processo de degradação aeróbica ocorrem reações de

- decomposição, em que o oxigênio não sofre alteração em seu número de oxidação.
- oxirredução, em que o oxigênio atua como agente reductor.
- decomposição, em que o oxigênio perde elétrons.
- oxirredução, em que o oxigênio sofre oxidação.
- oxirredução, em que o oxigênio atua como agente oxidante.

Exercício 27

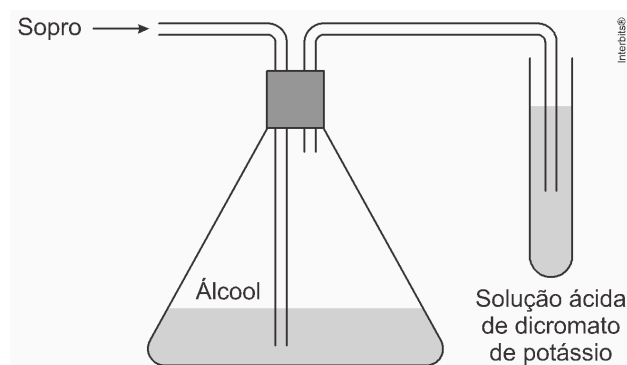
(ACAFE 2015) Íons Fe^{2+} podem ser quantificados em uma reação de oxirredução com íons MnO_4^- padronizado em meio ácido. Uma vez balanceada a equação química abaixo, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros dos reagentes é:



- 10
- 3
- 14
- 5

Exercício 28

(ENEM PPL 2016) Um bafômetro simples consiste em um tubo contendo uma mistura sólida de dicromato de potássio em sílica umedecida com ácido sulfúrico. Nesse teste, a detecção da embriaguez por consumo de álcool se dá visualmente, pois a reação que ocorre é a oxidação do álcool a aldeído e a redução do dicromato (alaranjado) a cromo (III) (verde) ou cromo (II) (azul).



A equação balanceada da reação química que representa esse teste é:

- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CH}_3 - \text{COOH}(\text{g})$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CH}_3 - \text{CHO}(\text{g})$
- $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CH}_3 - \text{CHO}(\text{g})$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{CH}_3 - \text{CHO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CH}_3 - \text{COOH}(\text{g})$
- $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{CH}_3 - \text{CHO}(\text{g}) \rightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CH}_3 - \text{COOH}(\text{g})$

Exercício 29

(Ufrn 2012) O oxigênio dissolvido (OD) na água é um dos parâmetros importantes para estabelecer a sua qualidade e conhecer a possibilidade de vida nos sistemas aquáticos. A quantidade de oxigênio dissolvido na água não pode ser menor que 2 mg/L para que os peixes sobrevivam. A seguir, é apresentada a sequência de reações de um método desenvolvido em solução aquosa, para a determinação da quantidade de oxigênio dissolvido na água:

I	$\text{MnSO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
II	$2\text{Mn}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{MnO}(\text{OH})_2(\text{s})$
III	$\text{MnO}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}(\text{SO}_4)_2(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
IV	$\text{Mn}(\text{SO}_4)_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}(\text{SO}_4)(\text{aq}) + \text{K}_2(\text{SO}_4)(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$
V	$\text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6(\text{aq}) + 2\text{NaI}(\text{aq})$

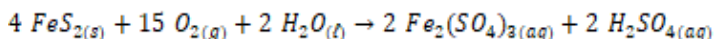
A partir das reações observadas no método de determinação de oxigênio dissolvido, é correto afirmar:

- Na reação II, o (O_2) age como agente reductor, uma vez que aumenta o seu oxigênio número de oxidação.
- A reação I é de simples troca.

- c) $I_{2(aq)}$ formado no processo equivale à concentração de oxigênio dissolvido, O $I_{2(aq)}$ o que possibilita determinar o OD na água.
- d) A reação V é de decomposição.

Exercício 30

(Enem PPL 2020) A presença de substâncias ricas em enxofre, como a pirita (FeS_2), em áreas de mineração, provoca um dos mais preocupantes impactos causados pela exploração dos recursos naturais da crosta terrestre. Em contato com o oxigênio atmosférico, o sulfeto sofre oxidação em diversas etapas até formar uma solução aquosa conhecida como drenagem ácida de minas, de acordo com a equação química descrita.



Um dos processos de intervenção nesse problema envolve a reação do resíduo ácido com uma substância básica, de baixa solubilidade em meio aquoso, e sem a geração de subprodutos danosos ao meio ambiente.

FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambientes*. Campinas: Unicamp, 2000.

Esse processo de intervenção é representado pela equação química:

- a) $Ca_{(s)} + 2 H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + H_{2(g)}$.
- b) $CaO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$.
- c) $CaCO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$.
- d) $CaSO_{4(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2 H^{+}_{(aq)} + 2 SO_4^{2-}_{(aq)}$.
- e) $Ca(HCO_3)_{2(s)} + 2 H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + 2 H_2O_{(l)} + 2 CO_{2(g)}$.

Exercício 31

(Uece 2018) Considerando as semirreações $BiO_3^- + 6 H^+ + 2e^- \rightarrow Bi^{3+} + 3 H_2O$ e $Mn^{2+} + 4 H_2O \rightarrow MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^-$, é correto afirmar que o coeficiente do íon MnO_4^- na reação global devidamente balanceada é

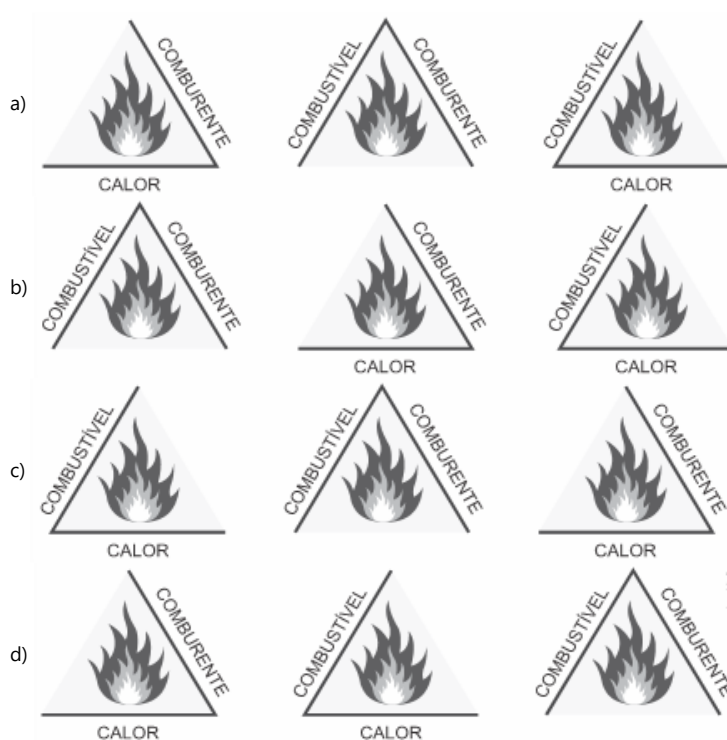
- a) 2.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 7.

Exercício 32

(Unicamp 2021) O Brasil ardeu em chamas em 2020. Muitas soluções foram propostas, incluindo o uso do “boi bombeiro”, porém nem todas eliminam de fato um dos três componentes que mantêm o fogo: calor, combustível e comburente. A figura a seguir representa três ações de bombeiros para extinguir o fogo.



Nas alternativas a seguir, o componente ausente no triângulo representa o componente eliminado pela ação dos bombeiros para a extinção do fogo. Assinale a alternativa que apresenta a correlação adequada entre as ações A, B e C e o componente eliminado do triângulo do fogo em cada ação, respectivamente.



Exercício 33

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O carbonato de cálcio pode ser encontrado na natureza na forma de rocha sedimentar (calcário) ou como rocha metamórfica (mármore). Ambos encontram importantes aplicações industriais e comerciais. Por exemplo, o mármore é bastante utilizado na construção civil tanto para fins estruturais como ornamentais.

Já o calcário é usado como matéria-prima em diversos processos químicos, dentre eles, a produção da cal.

(Unesp 2010) A cal é obtida industrialmente por tratamento térmico do calcário em temperaturas acima de 900 °C, pela reação:



Por suas diferentes aplicações, constitui-se num importante produto da indústria química. Na agricultura é usado para correção da acidez do solo, na siderurgia como fundente e escorificante, na fabricação do papel é um agente branqueador e corretor de acidez, no tratamento de água também corrige a acidez e atua como agente floculante e na construção civil é agente cimentante.

Sobre o processo de obtenção e as propriedades associadas ao produto, indique qual das afirmações é totalmente correta.

- a) A reação é de decomposição e o CaO é usado como branqueador na indústria do papel, porque é um agente oxidante.
- b) A reação é endotérmica e o CaO é classificado como um óxido ácido.
- c) A reação é exotérmica e, se a cal reagir com água, ²que é um agente produz Ca(OH) ²cimentante.
- d) A reação é endotérmica e o CaO é classificado como um óxido básico.
- e) A reação é de decomposição e no tratamento de água o CaO reduz o pH, atuando como floculante.

Exercício 34

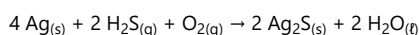
(ENEM (Libras) 2017) Quando se abre uma garrafa de vinho, recomenda-se que seu consumo não demande muito tempo. À medida que os dias ou semanas se passam, o vinho pode se tornar azedo, pois o etanol presente sofre oxidação e se transforma em ácido acético.

Para conservar as propriedades originais do vinho, depois de aberto, é recomendável:

- a) colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- b) aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- c) verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- d) fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- e) transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

Exercício 35

(UEG 2017) O escurecimento de talheres de prata pode ocorrer devido à presença de derivados de enxofre encontrados nos alimentos. A equação química de oxidação e redução que representa esse processo está descrita a seguir.



Nesse processo, o agente redutor é

- a) sulfeto de hidrogênio
- b) oxigênio gasoso
- c) sulfeto de prata
- d) prata metálica
- e) água

Exercício 36

(G1 - cftrj 2019) Considere que, ao final de um experimento, foi gerado H₂SO₄ (ácido sulfúrico) como rejeito. Para o descarte adequado, o técnico de laboratório neutralizou o ácido empregando uma base entre os compostos disponíveis em sua bancada, representados na figura a seguir.



Para determinar a quantidade de base necessária para neutralização, o técnico representou adequadamente a equação de reação, observando como produtos

K₂SO₄ e água.

Após o ajuste da equação de reação, determine a soma dos menores coeficientes de balanceamento encontrados.

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

Exercício 37

(UTFPR 2016) Cíntia acordou de manhã e escovou os dentes mantendo a torneira aberta. Ligou o chuveiro para **esquentar a água**, pois queria tomar um banho quente. Após o banho, penteou o cabelo. Não conseguiu pentear bem porque **o espelho estava embaçado**. Saiu do banheiro deixando a luz acesa e foi para a cozinha. Acendeu o fogão a gás. A **queima do gás** forneceu energia para a fervura da água. Fez o café. **Colocou açúcar no café** com leite e pôs uma fatia de pão na torradeira – mas **o pão queimou**. Tomou, então, só café com leite e saiu correndo para trabalhar.

Adaptado de: Gewandsznajder, F. Ciências - Matéria e Energia. 8a série. São Paulo. Ed. Ática. 2006. p 27.

No texto, em negrito, estão indicadas transformações físicas e transformações químicas. Destas transformações, o número de transformações químicas é igual a:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Exercício 38

(Ufjf-pism 3 2018) “John apanha um pouco de lenha, mas os pedaços são grandes demais e as lufadas de vento não deixam o fogo pegar. É preciso rachar a madeira para que as lascas se inflamem. Volto aos pinheiros raquíticos para procurar o facão de mato. [...] O vento sopra com tanta força que as labaredas não alcançam a carne”.

Fonte: *Zen e a arte da manutenção de motocicletas*, Robert M. Pirsig p. 60 (adaptado)

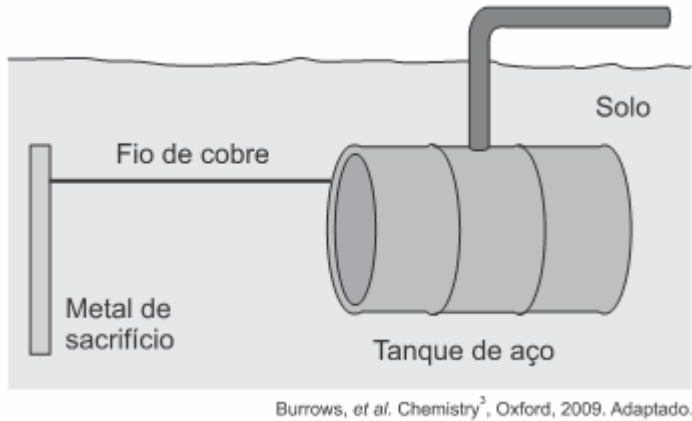
Com base no texto acima, complete as lacunas abaixo:

- I. Ao rachar a madeira em lascas, aumenta-se a _____ e, por consequência, a reação de combustão ocorre mais rapidamente.
- II. Quanto _____ a temperatura, mais rapidamente uma reação química ocorre, logo, o vento, ao afastar as labaredas, faz com que a carne cozinhe mais _____.

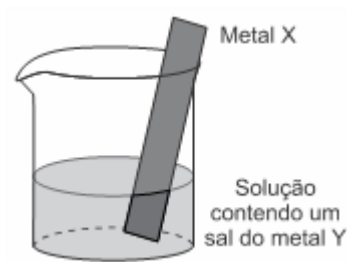
- a) I - superfície de contato; II - maior, rapidamente
- b) I - temperatura do sistema; II - maior, rapidamente.
- c) I - superfície de contato; II - maior, lentamente
- d) I - concentração dos reagentes; II - maior, lentamente
- e) I - concentração dos reagentes; II - menor, lentamente

Exercício 39

(Fuvest 2018) Um método largamente aplicado para evitar a corrosão em estruturas de aço enterradas no solo, como tanques e dutos, é a proteção catódica com um metal de sacrifício. Esse método consiste em conectar a estrutura a ser protegida, por meio de um fio condutor, a uma barra de um metal diferente e mais facilmente oxidável, que, com o passar do tempo, vai sendo corroído até que seja necessária sua substituição.



Um experimento para identificar quais metais podem ser utilizados como metal de sacrifício consiste na adição de um pedaço de metal a diferentes soluções contendo sais de outros metais, conforme ilustrado, e cujos resultados são mostrados na tabela. O símbolo (+) indica que foi observada uma reação química e o (-) indica que não se observou qualquer reação química.



	Metal X			
Soluções	Estanho	Alumínio	Ferro	Zinco
SnCl ₂		+	+	+
AlCl ₃	-		-	-
FeCl ₃	-	+		+
ZnCl ₂	-	+	-	

Da análise desses resultados, conclui-se que pode(m) ser utilizado(s) como metal(is) de sacrifício para tanques de aço:

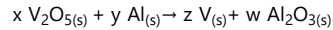
Note e adote:
- o aço é uma liga metálica majoritariamente formada pelo elemento ferro.

- a) Al e Zn.
- b) somente Sn.
- c) Al e Sn.
- d) somente Al.
- e) Sn e Zn.

Exercício 40

(Ufjf-pism 3 2018) O vanádio, não combinado com outros elementos, não é encontrado naturalmente, porém está presente em diferentes minerais e é um elemento essencial em alguns organismos. Para a obtenção do vanádio, pode-

se utilizar a aluminotermia que consiste em aquecer o óxido de vanádio misturado com alumínio em pó, de acordo com a equação da reação a seguir:



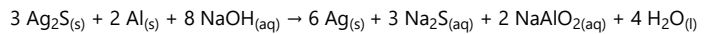
onde x, y, z, e w são os coeficientes estequiométricos.

Sobre essa reação assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) O pentóxido de vanádio sofreu oxidação.
- b) x e y são iguais.
- c) O agente redutor é o óxido de alumínio.
- d) z+4=y
- e) x+z=w

Exercício 41

(ENEM Digital 2020) Os objetos de prata tendem a escurecer com o tempo, em contato com compostos de enxofre, por causa da formação de uma película superficial de sulfeto de prata (Ag₂S), que é escuro. Um método muito simples para restaurar a superfície original desses objetos é mergulhá-los em uma solução diluída aquecida de hidróxido de sódio (NaOH), contida em uma panela comum de alumínio. A equação química que ilustra esse processo é:



A restauração do objeto de prata ocorre por causa do(a)

- a) prata, que reduz o enxofre.
- b) íon sulfeto, que sofre oxidação.
- c) íon hidróxido, que atua como agente oxidante.
- d) alumínio, que atua como agente redutor no processo.
- e) variação do pH do meio reacional, que aumenta durante a reação.

Exercício 42

(ENEM PPL 2012) Ácido muriático (ou ácido clorídrico comercial) é bastante utilizado na limpeza pesada de pisos para remoção de resíduos de cimento, por exemplo. Sua aplicação em resíduos contendo quantidades apreciáveis de CaCO₃ resulta na liberação de um gás. Considerando a ampla utilização desse ácido por profissionais da área de limpeza, torna-se importante conhecer os produtos formados durante seu uso. A fórmula do gás citado no texto e um teste que pode ser realizado para confirmar sua presença são, respectivamente:

- a) CO₂ e borbulhá-lo em solução de KCl
- b) CO₂ e borbulhá-lo em solução de HNO₃
- c) H₂ e borbulhá-lo em solução de NaOH
- d) H₂ e borbulhá-lo em solução de H₂SO₄
- e) CO₂ e borbulhá-lo em solução de Ba(OH)₂

Exercício 43

(ENEM 2018) O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e o ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário (CaCO₃).

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. Porto alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

Essa remediação promove no solo o(a)

- a) diminuição do pH, deixando-o fértil.
- b) solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
- c) interação do íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
- d) reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.

e) aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

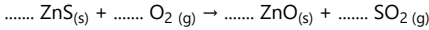
Exercício 44

(COL. NAVAL 2016) A azia é um desconforto gástrico que pode ser combatido pela ingestão de uma pequena quantidade de leite de magnésia, que nada mais é que uma solução aquosa de hidróxido de magnésio. Essa base neutraliza o excesso de ácido clorídrico estomacal que causa desconforto. Assinale a opção que apresenta a equação dessa reação química balanceada e sua classificação.

- a) $Mg(OH)_2 + HClO \rightarrow MgCl_2 + H_2O$ é uma reação de simples troca.
- b) $MgOH + HCl \rightarrow MgCl + H_2O$ é uma reação de deslocamento.
- c) $2 Mg(OH)_2 + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + 2 H_2O$ é uma reação de análise.
- d) $MgO + 2 HCl \rightarrow Mg(OH)_2$ é uma reação de síntese.
- e) $Mg(OH)_2 + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + 2 H_2O$ é uma reação de dupla troca.

Exercício 45

(Ifsp 2013) Uma das etapas do processo de obtenção do metal zinco envolve o aquecimento do mineral esfalerita, ZnS , em presença de oxigênio do ar. A equação química, **não balanceada**, que representa essa transformação é:



Nessa equação, se o coeficiente estequiométrico da esfalerita for 2, os coeficientes estequiométricos do oxigênio, do óxido de zinco e do dióxido de enxofre serão, respectivamente,

- a) 2, 2 e 2.
- b) 2, 2 e 3.
- c) 2, 3 e 3.
- d) 3, 2 e 2.
- e) 3, 3 e 3.

Exercício 46

(UNICAMP 2017) “Ferro Velho Coisa Nova” e “Compro Ouro Velho” são expressões associadas ao comércio de dois materiais que podem ser reaproveitados. Em vista das propriedades químicas dos dois materiais mencionados nas expressões, pode-se afirmar corretamente que

- a) nos dois casos as expressões são apropriadas, já que ambos os materiais se oxidam com o tempo, o que permite distinguir o “novo” do “velho”.
- b) nos dois casos as expressões são inapropriadas, já que ambos os materiais se reduzem com o tempo, o que não permite distinguir o “novo” do “velho”.
- c) a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se reduz com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material inerte.
- d) a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se oxida com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material inerte.

Exercício 47

(ENEM 2015) Em um experimento, colocou-se água até a metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco, acendeu-se um palito de fósforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida, agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa.

MATEUS. A. L. Química na cabeça. Belo Horizonte. UFMG, 2001 (adaptado).

A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o(a):

- a) formação de óxidos de caráter ácido.
- b) evaporação do indicador fenolftaleína.
- c) vaporização de parte da água do frasco.
- d) vaporização dos gases de caráter alcalino.
- e) aumento do pH da solução no interior do frasco.

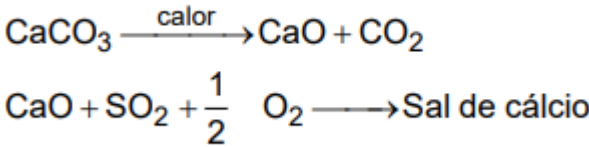
Exercício 48

(Uece 2015) Reações de oxidorredução são reações químicas onde ocorrem transferências de elétrons entre duas ou mais substâncias químicas. Numa reação de oxidorredução sempre há perda e ganho de elétrons, pois os que são perdidos por um átomo, íon ou molécula são imediatamente recebidos por outros. No meio em que vivemos, ocorrem muitas reações de oxidorredução. A esse respeito, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Quando o vinho é exposto ao ar, ele se transforma em vinagre, cujo principal componente é o ácido acético. Isso ocorre porque o álcool etílico ou etanol presente no vinho reduz-se em contato com o oxigênio atmosférico, resultando no ácido acético.
- b) O efeito branqueador dos alvejantes se dá em razão da presença dos seguintes agentes oxidantes: o ânion hipoclorito (em geral, na forma de sal sódico – $NaOCl$), presente, por exemplo, na água sanitária, e o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que é comercializado como água oxigenada.
- c) Um bafômetro simples descartável consiste em um tubo transparente contendo uma solução aquosa do sal dicromato de potássio e sílica umedecida com ácido sulfúrico, misturada com cor laranja. Esse sal, em contato com o vapor do álcool contido na respiração do motorista embriagado, reage, mudando a coloração para verde. Isso significa que é causada a redução do etanol (álcool) a etanal.
- d) Em supermercados, as latas contendo alimentos são feitas de ferro revestido por estanho. Não se deve comprar alimento que esteja em lata amassada, porque o revestimento metálico é usado para evitar que o metal constituinte do objeto se oxide; esse revestimento deve permanecer intacto, sem ranhuras, para evitar o contato do metal com maior potencial de oxidação com o alimento.

Exercício 49

(ENEM PPL 2015) Os calcários são materiais compostos por carbonato de cálcio, que podem atuar como sorventes do dióxido de enxofre (SO_2), um importante poluente atmosférico. As reações envolvidas no processo são a ativação do calcário, por meio de calcinação, e a fixação do SO_2 , com a formação de um sal de cálcio, como ilustrado pelas equações químicas simplificadas.



Considerando-se as reações envolvidas nesse processo de dessulfurização, a fórmula química do sal de cálcio corresponde a:

- a) $CaSO_3$.
- b) $CaSO_4$.
- c) CaS_2O_8 .
- d) $CaSO_2$.
- e) CaS_2O_7 .

Exercício 50

(UECE 2017) Um belo exemplo de como a química está presente em todo lugar são os vaga-lumes, nos quais ocorre uma reação química do tipo

bioluminescente que “acende” seus corpos, produzindo um lindo efeito com a participação do oxigênio que age como agente oxidante e, dessa forma, uma reação de oxidação-redução é responsável pela emissão de luz.

Atente ao que se diz a esse respeito:

- I. Em uma reação de oxidação-redução, todos os átomos passam por variação do número de oxidação.
- II. Geralmente não há oxidação sem redução e vice-versa.
- III. As reações de dupla troca são de oxidação-redução.
- IV. As reações de combustão (queima na presença de oxigênio) são também processos redox.
- V. Os termos oxidante e redutor costumam referir-se às espécies químicas, e não somente a determinado átomo.

Está correto o que se afirma somente em

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

Exercício 51

(Ufsm 2015) O conhecimento da Química propicia uma melhor compreensão do mundo e, conseqüentemente, auxilia na melhoria da qualidade de vida. A química está presente no dia a dia, como, por exemplo, no processamento e na conservação de alimentos.

Assim, avalie os seguintes processos:

- I. o amadurecimento de uma fruta.
- II. a fermentação do vinho em vinagre.
- III. a transformação do leite em iogurte.
- IV. o cozimento do ovo.

São fenômenos químicos:

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

Exercício 52

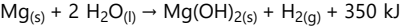
(Uepa 2014) O processo de lavagem a seco ocorre sob uma determinada temperatura, e isso está diretamente relacionado ao solvente utilizado. Por exemplo, quando o solvente é o tetracloroeteno (C₂Cl₄) comercialmente conhecido como percloroetileno, é usado largamente na indústria de lavagem a seco como agente de limpeza, a melhor temperatura para aquecer o ar que circula no tambor da máquina é de 60°C. Se essa temperatura não for alcançada, algumas roupas podem não ficar completamente secas ao final do processo; se ficar acima, a roupa poderá enrugar, e alguns tecidos mais sensíveis poderão ser danificados. Quando os vapores de percloroetileno são expostos a situações de elevada temperatura, acima de 600°C, na presença de oxigênio e água, observa-se a formação das espécies HCl, CO₂ e Cl₂ representadas pelas equações: C₂Cl_{4(g)} + O_{2(g)} + H₂O_(g) ----> 2HCl_(g) + CO_(g) + CO_{2(g)} + Cl_{2(g)} CO_(g) + Cl_{2(g)} ----> COCl_{2(g)} Dados: H = 1g . mol⁻¹ ; C = 12 g . mol⁻¹; O = 16g . mol⁻¹ ; Cl 35,5 g . mol⁻¹ Marque a alternativa correta:

- a) C₂Cl_{4(g)} + O_{2(g)} + H₂O_(g) ----> CO_(g) + CO_{2(g)} + Cl_{2(g)} é uma reação de síntese.
- b) O monóxido de carbono é um óxido básico, enquanto que ² é um óxido ácido.

- c) A reação: ⁽⁹⁾Cl + ^{2(g)}COCl ^{2(g)}troca. corresponde a uma reação de dupla troca.
- d) O Cl₂ é formado tanto por ligação covalente, quanto por ligação iônica.
- e) As ²Cl₄; O₂H ²166, 32 e 18 g . mol⁻¹ espécies C

Exercício 53

(ENEM PPL 2016) Atualmente, soldados em campo, seja em treinamento ou em combate, podem aquecer suas refeições, prontas e embaladas em bolsas plásticas, utilizando aquecedores químicos, sem precisar fazer fogo. Dentro dessas bolsas existe magnésio metálico em pó e, quando o soldado quer aquecer a comida, ele coloca água dentro da bolsa, promovendo a reação descrita pela equação química:



O aquecimento dentro da bolsa ocorre por causa da:

- a) redução sofrida pelo oxigênio, que é uma reação exotérmica.
- b) oxidação sofrida pelo magnésio, que é uma reação exotérmica.
- c) redução sofrida pelo magnésio, que é uma reação endotérmica.
- d) oxidação sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação exotérmica.
- e) redução sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação endotérmica.

Exercício 54

(Enem 2013) Sabe-se que o aumento da concentração de gases como CO₂, CH₄ e N₂O na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

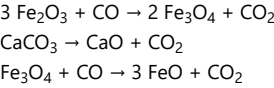
De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- a) Evitando a rotação de culturas.
- b) Liberando o CO₂ presente no solo.
- c) Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- d) Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- e) Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

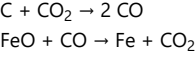
Exercício 55

(Enem PPL 2017) O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita (α-Fe₂O₃) contendo impurezas, coque (C) e calcário (CaCO₃), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2.000 °C. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

Entre 200 °C e 700 °C:

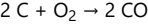


Entre 700 °C e 1.200 °C:



Entre 1.200 °C e 2.000 °C:

Ferro impuro se funde
Formação de escória fundida (CaSiO₃)



BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química: a ciência central*. São Paulo: Pearson Education, 2005 (adaptado).

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o

- a) C.
- b) CO.
- c) CO₂.
- d) CaO.
- e) CaCO₃.

Exercício 56

(Enem PPL 2017) As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens com maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR, W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. *Química Nova na Escola*, n. 28, 2008 (adaptado).

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- a) encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- b) lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido (HNO₃), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- c) incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- d) processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- e) separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para precipitação e separação do mercúrio.

Exercício 57

(IFCE 2016) Para a produção de ácido sulfúrico, primeiramente queima-se enxofre (S) na presença de oxigênio (O₂) produzindo dióxido de enxofre (SO₂). Posteriormente, o dióxido de enxofre é oxidado a trióxido de enxofre seguindo a reação (SO_{2(g)} + 1/2 O_{2(g)} → SO_{3(g)}) e, em seguida, o óxido formado absorve água, resultando em ácido sulfúrico (H₂SO₄). Sobre as reações de produção do ácido sulfúrico, é correto afirmar-se que

- a) a reação cuja equação química está apresentada na questão acontece na proporção de 1mol de dióxido de enxofre para produzir 1mol de trióxido de enxofre e para isso requer 8g de oxigênio.
- b) as reações relatadas na questão acima são denominadas de dupla troca.
- c) a formação de dióxido de enxofre na primeira etapa de produção de ácido sulfúrico é denominada reação de adição, na qual duas substâncias simples formam uma substância mais complexa.
- d) o produto da primeira reação é o mesmo produto da segunda reação de produção de ácido sulfúrico.
- e) água e são os reagentes da última reação descrita na questão para produzir SO₂ ácido sulfúrico.

Exercício 58

(Enem 2010) O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com o seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos

orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam.

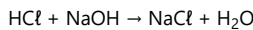
Revista Promoção da Saúde da Secretaria de Políticas de Saúde Ano 1, n.o 4, dez. 2000 (adaptado)

Quais procedimentos técnicos tornam o aterro sanitário mais vantajoso que o lixão, em relação às problemáticas abordadas no texto?

- a) O lixo é recolhido e incinerado pela combustão a altas temperaturas.
- b) O lixo hospitalar é separado para ser enterrado e sobre ele, colocada cal virgem.
- c) O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.
- d) O lixo orgânico é completamente separado do lixo inorgânico, evitando a formação de chorume.
- e) O lixo industrial é separado e acondicionado de forma adequada, formando uma bolsa de resíduos.

Exercício 59

(IMED 2015)



Considerando o produto da reação, o NaCl assinala a alternativa correta.

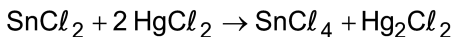
NOTA: Distribuição eletrônica do Na :1s², 2s², 2p⁶, 3s¹.

Distribuição eletrônica do Cl :1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁵.

- a) O sal formado é um hidrogeno-sal.
- b) A reação de formação do sal é do tipo de decomposição.
- c) A ligação intramolecular no NaCl é do tipo iônica.
- d) O NOX do Cl é +5
- e) O NaCl é formado em uma reação de neutralização parcial.

Exercício 60

(UNIOESTE 2017) A reação química, expressa a seguir, ocorre com um sal de estanho e outro de mercúrio:



Assim, é CORRETO afirmar que

- a) a reação em questão é de combustão envolvendo a liberação de calor, ou seja, exotérmica.
- b) a reação em questão é de oxirredução, pois o mercúrio participa dela e altera seu estado de oxidação de 2+ para 1+.
- c) a reação em questão é de oxirredução, pois o mercúrio não participa da reação e mantém seu estado de oxidação 2+.
- d) a reação em questão envolve a alteração de ligações metálicas para ligações covalentes.
- e) na reação estão envolvidos quatro elétrons, sendo dois elétrons do estanho e dois elétrons do mercúrio.

Exercício 61

(PUCCAMP) Uma revista traz a seguinte informação científica:

O gás carbônico no estado sólido é também conhecido como “gelo seco”. Ao ser colocado na temperatura ambiente, ele sofre um fenômeno chamado sublimação, ou seja, passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso.

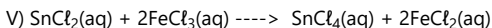
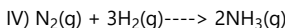
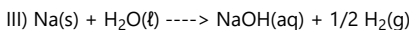
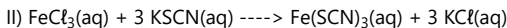
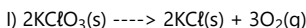
É correto afirmar que a sublimação é um fenômeno:

- a) químico, uma vez que o gás carbônico se transforma em água.

- b) físico, uma vez que ocorreu transformação de substância.
 c) físico, uma vez que não ocorreu transformação de substância.
 d) químico, uma vez que ocorreu transformação de substância.
 e) químico, uma vez que não ocorreu transformação de substância.

Exercício 62

(Pucrj) As reações químicas podem ser classificadas de acordo com as suas especificidades.



A respeito das equações, numeradas de I a V, está correto afirmar que a reação:

- a) I é de síntese ou adição.
 b) II é de oxirredução.
 c) III é de simples troca ou deslocamento.
 d) IV é de análise ou decomposição.
 e) V é de dupla troca.

Exercício 63

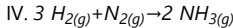
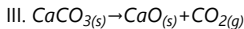
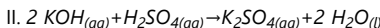
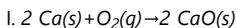
(Fatec 2019) Uma das substâncias que pode neutralizar o ácido fosfórico é o hidróxido de magnésio, $Mg(OH)_2$.

A equação química balanceada que representa a reação de neutralização total que ocorre entre essas substâncias é

- a) $H_3PO_4(aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgPO_4(s) + H_2O(l)$.
 b) $2 H_3PO_4(aq) + 3 Mg(OH)_2(s) \rightarrow Mg_3(PO_4)_2(s) + 6 H_2O(l)$.
 c) $3 H_3PO_3(aq) + 2 Mg(OH)_2(s) \rightarrow Mg_2(PO_3)_3(s) + 6 H_2O(l)$.
 d) $2 H_3PO_3(aq) + 3 Mg(OH)_2(s) \rightarrow Mg_3(PO_3)_2(s) + 6 H_2O(l)$.
 e) $H_3PO_3(aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgPO_3(s) + H_2O(l)$.

Exercício 64

(Upf 2018) Analise as representações das equações das reações a seguir.



Essas reações são classificadas, nessa ordem, como

- a) oxirredução, neutralização, oxirredução e oxirredução.
 b) decomposição, oxirredução, neutralização e síntese.
 c) decomposição, neutralização, síntese e oxirredução.
 d) síntese, decomposição, neutralização e oxirredução.
 e) oxirredução, neutralização, decomposição e síntese.

Exercício 65

(Fuvest 2021) No fragmento a seguir, o autor explora conceitos químicos na forma de poesia:

Químico apaixonado

1 Sua presença é " $C_2H_5OH(l) + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)} + 3 H_2O(l)$ " de sentimento

2 É explosão de " $C_6H_{12}O_6(aq) + 6 O_{2(g)} \rightarrow 6 CO_{2(g)} + 6 H_2O(l) + ATP$ "

3 É



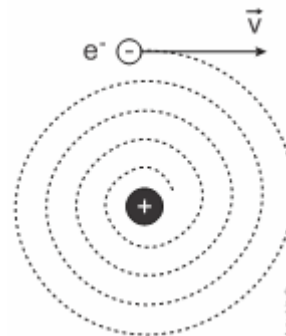
de pensamento

4 Sinergia

5 Sua ausência, meu desalento

6 " $4 Fe_{(s)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 Fe_2O_{3(s)}$ " o meu ser

7 Um modelo incompleto,



8 Impede-me de viver

9 Morte em pleno deserto.

Wilmo Ernesto Francisco Junior, *Ciência em prosa e verso - Acepipes para quem ousa gostar (ou ensinar)*, 2018 (adaptado), apud Lopes, MJ.M. Dissertação de Mestrado, 2019. Disponível em <http://www.repositorio.ufal.br/>.

Sobre os conceitos mencionados, foram feitas as seguintes afirmações:

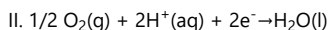
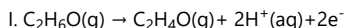
- I. A equação química mostrada na linha 2 pode ser associada à liberação de energia, pois corresponde à reação de fotossíntese com consumo de gás carbônico.
 II. A equação química apresentada na linha 6 representa uma reação na qual o número de oxidação das espécies é alterado, sendo associada a corrosão.
 III. O modelo incompleto referido na linha 7 refere-se ao proposto por Thomson, que identificava a presença de partículas com carga negativa dentro de uma esfera.

Está correto o que se afirma no(s) item(ns):

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

Exercício 66

(Enem PPL 2014) Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool, C_2H_6O (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:



BRAATHEN, P. C. Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro. *Química Nova na Escola*, n. 5, maio 1997 (adaptado).

Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

- a) o álcool expirado como reagente; água, elétrons e H^+ como produtos.
- b) o oxigênio do ar e H^+ como reagentes; água e elétrons como produtos.
- c) apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
- d) apenas o álcool expirado como reagente; água, C_2H_4O e H^+ como produtos.
- e) o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; $\frac{1}{2}H_2O$ como produtos.

Exercício 67

(IFCE 2016) A reação de dupla troca está corretamente balanceada em

- a) $2 Al + 3 CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3 Cu$.
- b) $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$.
- c) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2 HCl$.
- d) $2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$.
- e) $Fe_{(s)} + 2 H^+_{(aq)} + 2 Cl^-_{(aq)} \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + 2 Cl^-_{(aq)} + H_{2(g)}$.

Exercício 68

(G1 - utfpr 2018) Cientistas de cinco centros de pesquisa sobre o câncer nos EUA concluíram que cigarros “light” são mais perigosos para a saúde que os normais e têm contribuído para um forte aumento de um certo tipo de câncer de pulmão, devido aos seus filtros serem perfurados. Entre as substâncias presentes na fumaça do cigarro, podemos citar nicotina, CO, materiais particulados, como polônio, carbono, arsênio, níquel, chumbo e cádmio, entre outros.

(Adaptado de <http://www.uol.com.br>, acessado em 23/05/2017)

Considerando as informações acima, assinale a alternativa correta.

- a) A fumaça do cigarro é uma mistura homogênea formada somente por substâncias simples.
- b) Entre os elementos $^{74}_{82}Pb$, $^{207}_{82}Pb$, $^{58}_{28}Ni$, $^{112}_{48}Cd$, $^{209}_{84}Po$ e $^{14}_6C$ há um par de citados, $^{33}_{15}As$ isótonos.
- c) A queima do cigarro é considerada um processo físico.
- d) O monóxido de carbono representa uma substância simples.
- e) Os compostos polônio e carbono são representados pelos símbolos P e C , respectivamente.

Exercício 69

(Uffj-pism 2 2017) “Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto.”

Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/05/30_vazamento.pdf.

Acesso em 26/Out/2016.

Para minimizar os problemas ambientais causados pelo acidente descrito acima, indique qual dos sais abaixo pode ser utilizado para neutralizar o ácido sulfúrico:

- a) Cloreto de sódio.
- b) Cloreto de amônio.
- c) Carbonato de cálcio.
- d) Sulfato de magnésio.
- e) Brometo de potássio.

Exercício 70

(Pucsp) Considere as seguintes equações químicas:

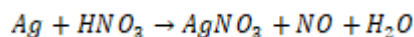
- I. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$
- II. $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$
- III. $CuCl_2(aq) + Zn(s) \rightarrow ZnCl_2 + Cu(s)$
- IV. $H_2O_2(aq) + 2 HCl(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2 H_2O(l)$

As reações representadas em I, II, III e IV podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) decomposição, síntese, óxido-redução e oxido-redução.
- b) síntese, precipitação, metalação e neutralização.
- c) desproporcionamento, decomposição, corrosão e redução.
- d) decomposição, ácido-base, óxido-redução e neutralização.
- e) decomposição, síntese, redução e decomposição.

Exercício 71

(G1 - ifpe 2016- Adaptado) Os óxidos de nitrogênio, importantes poluentes atmosféricos, são emitidos como resultado da combustão de qualquer substância que contenha nitrogênio e são introduzidos na atmosfera pelos motores de combustão interna, fornos, caldeiras, estufas, incineradores utilizados pelas indústrias químicas e pela indústria de explosivos. Os principais óxidos de nitrogênio são: NO (óxido nítrico); NO_2 (dióxido de nitrogênio). O NO (óxido nítrico) pode ser obtido na reação entre a prata metálica e o ácido nítrico (HNO_3), como mostra a reação abaixo, não equilibrada.



Em relação à obtenção do NO (óxido nítrico), assinale a alternativa correta.

- a) Na reação o agente oxidante é a prata.
- b) O HNO_3 é o agente oxidante.
- c) Na reação, o nitrogênio do $AgNO_3$ sofre oxidação.
- d) O número de oxidação do nitrogênio no HNO_3 é igual a 4+.

Exercício 72

(Uece 2018) Na fabricação de hambúrgueres, utiliza-se hidróxido de amônio como agente antimicrobiano e alvejante. Depois de os filés e outros cortes de carne serem separados, retira-se a gordura, e adiciona-se hidróxido de amônio à parte da carne que é moída para a fabricação dos hambúrgueres. Durante o controle de qualidade, uma amostra é tratada através da titulação de hidróxido de amônio aquoso com ácido clorídrico aquoso.

A equação química balanceada para essa reação é:

- a) $NH_4OH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_4Cl(s) + H_2O(l)$.
- b) $NH_3OH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_3Cl(s) + H_2O(l)$.
- c) $NH_3OH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_3(g) + 1/2 Cl_2(s) + H_2O(l)$.
- d) $NH_4OH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NH_4Cl(s) + H_2(g) + 1/2 O(g)$.

Exercício 73

(IFSUL 2015) O cloro é empregado para potabilizar a água de consumo dissolvendo-o nela. Também é usado como oxidante, branqueador e desinfetante. É gasoso e muito tóxico (neurotóxico), foi usado como gás de guerra na Primeira e na Segunda Guerra Mundial. Ele pode ser obtido, de acordo com a reação não-balanceada:



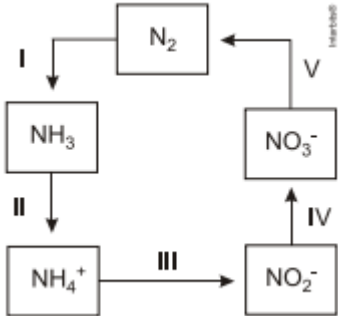
Os coeficientes (menores números inteiros possíveis) que tornam a reação balanceada são, respectivamente, iguais a

- a) 1; 2; 1; 1; 1.
- b) 1; 4; 1; 2; 1.

- c) 2; 6; 2; 1; 1.
d) 2; 8; 2; 1; 2.

Exercício 74

(ENEM 2014) A aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados na agricultura pode acarretar alterações no solo e na água pelo acúmulo de compostos nitrogenados, principalmente a forma mais oxidada, favorecendo a proliferação de algas e plantas aquáticas e alterando o ciclo do nitrogênio, representado no esquema. A espécie nitrogenada mais oxidada tem sua quantidade controlada por ação de microrganismos que promovem a reação de redução dessa espécie, no processo denominado desnitrificação.

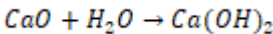


O processo citado está representado na etapa:

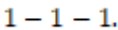
- a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

Exercício 75

(Imed 2015) Considerando a seguinte reação química, analise as assertivas abaixo e assinale V, se verdadeiras, ou F, se falsas.



- () Esta equação, quando balanceada, obedece a lei de conservação das massas.
() O produto da reação entre o Óxido de Cálcio e a água é um Ácido de Arrhenius.
() Os coeficientes que balanceiam corretamente a reação são, respectivamente:



- () Na presença do indicador ácido-base Fenolftaleína, o Hidróxido de Cálcio apresenta coloração rósea.
() A reação representada acima é uma reação de decomposição.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

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

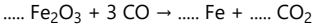
Exercício 76

(G1 - cps 2010) O ferro raramente é encontrado livre na crosta terrestre e sim associado a outros elementos químicos constituindo um minério. Para extrair o ferro de seu minério é usado um equipamento chamado alto-forno, no qual são introduzidos a hematita (um tipo de minério de ferro), o coque (constituído principalmente por carbono) e ar quente, que é injetado por aberturas existentes na base do alto-forno. A queima do coque libera energia térmica elevando a temperatura até cerca de 1 500°C e produz monóxido de carbono, que irá interagir com o minério para

formar o ferro-gusa. O ferro-gusa é empregado na produção de aço, que é um material essencial aos vergalhões utilizados na construção civil. No alto-forno também é introduzido calcário cuja função é extrair as impurezas do minério de ferro, principalmente a areia, formando um material chamado escória, o qual é usado na produção de cimento e de tijolos especiais e na pavimentação de rodovias.

(Fontes: *Caderno de Química*. São Paulo: SEE, 2008. *Interações e Transformações I*. GEPEQ. São Paulo: EDUSP, 1999. Adaptados)

A transformação química de obtenção de ferro-gusa pode ser representada por meio da equação química:



Sabendo que uma equação química sempre deve apresentar a conservação do número de átomos, determine quais os coeficientes que preenchem, correta e respectivamente, os espaços pontilhados da equação química citada.

- a) 1; 1; 1.
b) 1; 2; 2.
c) 1; 2; 3.
d) 2; 2; 2.
e) 2; 2; 3.

Exercício 77

(ENEM PPL 2013)

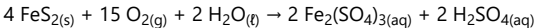


A transformação química em questão é representada pela equação:

- a) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
b) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + O_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
c) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
d) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow NaCO^{2+}_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
e) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

Exercício 78

(ENEM 2013) A formação frequente de grandes volumes de pirita (FeS₂) em uma variedade de depósitos minerais favorece a formação de soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como “drenagem ácida de minas”. Esse fenômeno tem sido bastante pesquisado pelos cientistas e representa uma grande preocupação entre os impactos da mineração no ambiente. Em contato com oxigênio, a 25°C, a pirita sofre reação, de acordo com a equação química:



FIGUEIREDO, B. R. Minérios e ambiente. Campinas: Unicamp, 2000.

Para corrigir os problemas ambientais causados por essa drenagem, a substância mais recomendada a ser adicionada ao meio é o

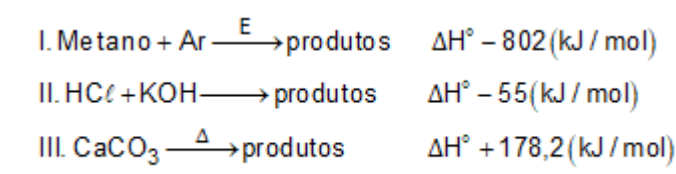
- a) sulfeto de sódio.
b) cloreto de amônio.

- c) dióxido de enxofre.
- d) dióxido de carbono.
- e) carbonato de cálcio.

Exercício 79

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Dadas as equações químicas abaixo, responda à(s) questão(ões):



(Uepb 2014) Quais os tipos de reações, respectivamente, que ocorrem nas equações I, II e III?

- a) Aeração, hidrogenação e sulfonação.
- b) Hidrólise, cloração e oxirredução.
- c) Combustão, neutralização e decomposição.
- d) Dupla troca, ácido-base e combustão.
- e) Neutralização, dupla troca e oxirredução.

Exercício 80

(G1 - cotil 2019) Uma reação que ocorre nas ETA's se dá quando se adiciona cal hidratada $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ à água, e, a seguir, sulfato de alumínio $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$. Assinale a alternativa que apresenta a reação química entre essas substâncias, devidamente balanceada:

- a) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Al}(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{ Al}(\text{OH})_3 + \text{CaSO}_4$
- b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 2 \text{ CaSO}_4$
- c) $3 \text{ Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ CaSO}_4$
- d) $3 \text{ Ca}(\text{OH})_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ CaSO}_4$

Exercício 81

(Espcex (Aman) 2018 - Adaptado) Conversores catalíticos (catalisadores) de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes tóxicos. Poluentes de elevada toxicidade são convertidos a compostos menos tóxicos. Nesses conversores, os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras. Essas substâncias aceleram, por exemplo, a conversão de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO_2) e a decomposição de óxidos de nitrogênio como o NO , N_2O e o NO_2 (denominados NO_x) em gás nitrogênio (N_2) e gás oxigênio (O_2). Referente às substâncias citadas no texto e às características de reações químicas, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. a decomposição catalítica de óxidos de nitrogênio produzindo o gás oxigênio e o gás nitrogênio é classificada como uma reação de oxidorredução;
- II. o CO_2 é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma o ácido carbônico;
- III. as reações químicas são processos espontâneos; ou seja, não necessitam de energia para ocorrer.
- IV. o CO é um óxido básico que, ao reagir com água, forma uma base;
- V. a molécula do gás carbônico (CO_2) apresenta geometria espacial angular.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas a

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

Exercício 82

(Uff-pism 2 2019) Uma das consequências da chuva ácida é a acidificação de solos. Porém, alguns tipos de solos conseguem neutralizar parcialmente os efeitos da chuva por conterem naturalmente carbonato de cálcio (calcário) e óxido de cálcio (cal). Os solos que não têm a presença do calcário são mais suscetíveis à acidificação e necessitam que se faça a adição de cal. No solo, a cal reage com a água, formando uma base que auxiliará na neutralização dos íons H^+

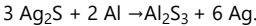
Assinale a alternativa que mostra a equação química balanceada que representa a reação entre a cal e a água:

- a) $\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$
- b) $\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CaO}_{2(aq)}$
- c) $\text{Ca}_2\text{O}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{ CaOH}_{(aq)}$
- d) $\text{K}_2\text{O}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{ KOH}_{(aq)}$
- e) $\text{KO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{K}(\text{OH})_{2(aq)}$

Exercício 83

(UTFPR 2016) Objetos de prata, quando expostos ao meio ambiente, perdem o brilho devido a sua reação com o enxofre, formando uma mancha escura de sulfeto de prata Essa mancha pode ser removida colocando-se, por alguns minutos, o objeto em uma panela de alumínio contendo água quente e um pouco de detergente.

A reação que ocorre é representada pela equação:

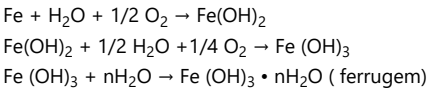


Esta reação é denominada como:

- a) decomposição.
- b) síntese.
- c) análise.
- d) dupla-troca.
- e) deslocamento.

Exercício 84

(Enem) Ferramentas de aço podem sofrer corrosão e enferrujar. As etapas químicas que correspondem a esses processos podem ser representadas pelas equações:

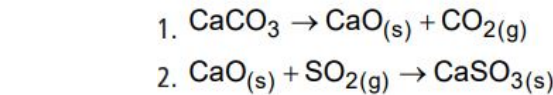


Uma forma de tornar mais lento esse processo de corrosão e formação de ferrugem é engraxar as ferramentas. Isso se justifica porque a graxa proporciona

- a) lubrificação, evitando o contato entre as ferramentas.
- b) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.
- c) isolamento térmico, protegendo-as do calor ambiente.
- d) galvanização, criando superfícies metálicas imunes.
- e) polimento, evitando ranhuras nas superfícies.

Exercício 85

(UFSM 2014) Na produção de eletricidade, são, algumas vezes, usados geradores a óleo. Quando o óleo queima, produz SO_2 que deve ser eliminado antes de ser emitido ao ar, pois é formador de chuva ácida. Um dos métodos para a sua eliminação usa o calcário, produzindo sulfito de cálcio que, posteriormente, é removido por precipitação eletrostática. As reações envolvidas na eliminação do SO_2 são



As reações 1 e 2 denominam-se, respectivamente, reações de

- a) deslocamento e análise.
- b) deslocamento e síntese.
- c) síntese e análise.

- d) análise e síntese.
- e) síntese e deslocamento.

Exercício 86

(G1 - utfpr 2018) Uma alternativa recente ao processo de cremação de corpos tem sido a hidrólise alcalina, realizada com solução de hidróxido de potássio aquecida sob pressão até 150 °C. Nessas condições, o corpo é "dissolvido" na solução, restando apenas os ossos que são posteriormente queimados. Esse processo é considerado mais ambientalmente amigável que a queima, na qual aproximadamente 320 kg de gás carbônico são gerados.

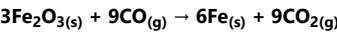
Considerando as informações acima, assinale a alternativa correta.

- a) A fórmula do hidróxido de potássio é POH.
- b) O gás carbônico é representado pela fórmula CO.
- c) A hidrólise alcalina é um processo físico.
- d) A cremação é um processo químico.
- e) O hidróxido de potássio é classificado como um óxido.

Exercício 87

(UPF 2016) No ano de 2015, ocorreu o rompimento das barragens de Fundão e Santarém e o despejo de toneladas de rejeitos de minério de ferro no meio ambiente. Dentre esses rejeitos, encontra-se a hematita, um minério de ferro que apresenta fórmula molecular Fe2O3

A equação geral que representa o processo de obtenção do ferro metálico a partir da hematita é:



Acerca desse processo, complete as lacunas:

Na hematita (Fe2O3(s)) o íon ferro apresenta-se na forma de _____, com número de oxidação _____. Dessa maneira, uma das formas de obtenção de ferro metálico, a partir da hematita, consiste resumidamente em o íon ferro _____ elétrons, em um processo denominado _____.

A alternativa que completa corretamente, na sequência, as lacunas da frase é:

- a) cátion, 2+, doar, oxidação.
- b) ânion, 3+, receber, redução.
- c) íon, 2+, receber, oxidação.
- d) ânion, 2+, receber, redução.
- e) cátion, 3+, receber, redução.

Exercício 88

(Pucrs 2014) Em nossa sociedade, o carvão mineral é uma importante fonte energética. A existência de grandes jazidas e a facilidade de exploração fazem com que seu uso por usinas termelétricas, como por exemplo a de Candiota, tenha baixo custo econômico. Contudo, há desvantagens no uso do carvão mineral: o principal componente do carvão, no momento da queima, produz dióxido de carbono gasoso, conhecido por provocar o aquecimento global. Além disso, o carvão mineral de muitas regiões possui elevado teor de cinzas, o que diminui seu rendimento como fonte de energia; esse é o caso do carvão encontrado no Rio Grande do Sul. Como se não bastassem essas desvantagens, o carvão mineral muitas vezes encontra-se misturado com um mineral chamado pirita, que é um sulfeto de ferro, popularmente conhecido como ouro-de-tolo. No momento da queima do carvão, a pirita que estiver presente é oxidada com produção de dióxido de enxofre, poluente gerador de chuva ácida e altamente nocivo à vegetação. Sobre esse assunto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O principal componente do carvão é o mesmo elemento que compõe o grafite e o diamante.
- II. O ouro-de-tolo é um composto iônico, podendo ser sintetizado pela reação direta entre ácido sulfúrico e um hidróxido de ferro.

- III. A reação de combustão do carvão é classificada como exotérmica, pois ocorre com liberação de calor.
- IV. O carvão pode contribuir para a formação de chuva ácida, que é a acidificação do solo e de lagos pela elevação do pH.

Estão corretas apenas as afirmações

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

Exercício 89

(Enem PPL 2019) O mármore, rocha metamórfica composta principalmente de carbonato de cálcio (CaCO3), é muito utilizada como material de construção e também na produção de esculturas. Entretanto, se peças de mármore são expostas a ambientes externos, particularmente em grandes cidades e zonas industriais, elas sofrem ao longo do tempo um processo de desgaste, caracterizado pela perda de massa da peça.

Esse processo de deterioração ocorre em função da

- a) oxidação do mármore superficial pelo oxigênio.
- b) decomposição do mármore pela radiação solar.
- c) onda de choque provocada por ruídos externos.
- d) abrasão por material particulado presente no ar.
- e) acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

Exercício 90

(IFSP 2017) Com relação a processos químicos e físicos, correlacione as colunas.

1. Processos Químicos.	() Queima de papel.
	() Papel amassado.
	() Obtenção de sal a partir da evaporação da água do mar.
	() Palha de aço enferrujada.
2. Processos Físicos.	() Bloco de cobre transformado em fios de cobre.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) 1 – 2 – 1 – 2 – 1
- b) 1 – 2 – 2 – 1 – 2
- c) 2 – 1 – 1 – 2 – 1
- d) 1 – 1 – 2 – 1 – 2
- e) 2 – 1 – 2 – 1 – 1

Exercício 91

(G1 - ifce 2016 - Adaptado) Para a produção de ácido sulfúrico, primeiramente queima-se enxofre (S) na presença de oxigênio (O2) produzindo dióxido de enxofre (SO2). Posteriormente, o dióxido de enxofre é oxidado a trióxido de enxofre seguindo a reação (SO2(g)+ 1/2 O2(g)→SO3(g)) e, em seguida, o óxido formado absorve água, resultando em ácido sulfúrico (H2SO4).

- a) as reações relatadas na questão acima são denominadas de dupla troca.

- b) a formação de dióxido de enxofre na primeira etapa de produção de ácido sulfúrico é denominada reação de adição, na qual duas substâncias simples formam uma substância mais complexa.
- c) o produto da primeira reação é o mesmo produto da segunda reação de produção de ácido sulfúrico.
- d) água e SO_2 são os reagentes da última reação descrita na questão para produzir ácido sulfúrico.

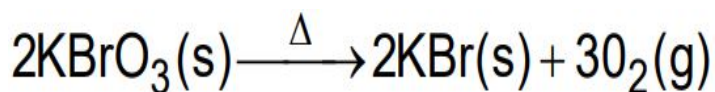
Exercício 92

(UFSM 2015) Os portugueses tiveram grande influência em nossa cultura e hábitos alimentares. Foram eles que trouxeram o pão, produzido a base de cereais, como o trigo, a aveia e a cevada.

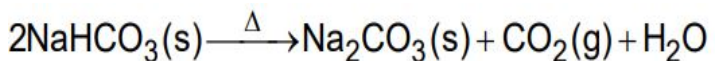
Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASÍLIA. A contribuição dos portugueses. ATAN/DAB/SPS/MS

Para fazer a massa de pães e bolos aumentarem de volume, é comum o uso de algumas substâncias químicas:

I. O bromato de potássio era comumente utilizado no preparo do pão francês; no entanto, nos dias atuais, essa substância está proibida mesmo em pequenas quantidades. O bromato de potássio era utilizado para proporcionar um aumento de volume no produto final devido à formação de O_2 , conforme a reação



II. A adição de fermentos, como o bicarbonato de sódio no preparo de bolos, é utilizada desde a antiguidade até os dias atuais e resulta no crescimento da massa e na maciez do bolo. O bicarbonato de sódio, devido à liberação de gás carbônico, é utilizado para expandir a massa e deixá-la fofa, conforme a reação

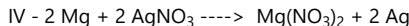
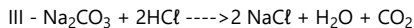
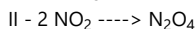
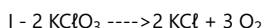


Sobre essas reações, é correto afirmar que

- a) a primeira é de síntese e a segunda é de deslocamento.
- b) a primeira é de decomposição e a segunda é de deslocamento.
- c) a primeira é de síntese e a segunda é de decomposição.
- d) as duas são de decomposição.
- e) as duas são de síntese, pois formam O_2 e CO_2 respectivamente.

Exercício 93

(Ufu 2007) Observe as equações a seguir:

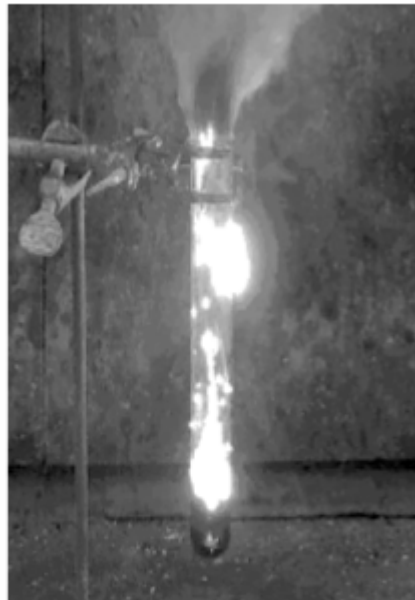


Assinale a alternativa que representa, respectivamente, a sequência das reações de síntese, análise, simples troca e dupla troca:

- a) II, I, IV, III
- b) I, II, III, IV
- c) IV, I, II, III
- d) II, I, III, IV

Exercício 94

(Upe-ssa 1 2016)



Disponível em: <http://misteriosdomundo.org/18/>
Acesso em: junho 2015

Uma mistura de alumínio e iodo foi colocada em um tubo de ensaio. Depois, foi transferido um pouco de água para a vidraria. Houve a produção de muito calor, de uma fumaça violeta e de uma intensa luminescência branca, conforme mostra a figura acima. Quando misturados, o iodo e o alumínio reagem. No caso da água, apesar de não participar dessa reação, aumenta a sua velocidade.

No fenômeno ilustrado,

- a) um dos reagentes é uma substância iônica.
- b) a cor da luz produzida é a mesma para a queima dos demais metais.
- c) a reação química entre o iodo e o alumínio produz o carbonato de alumínio.
- d) a fumaça violeta contém iodo, pois o calor liberado na reação faz com que parte do I_2 destile.
- e) a luminescência branca é produzida a partir da emissão de energia, na forma de luz, por elétrons excitados, que voltam para níveis de energia menos energéticos de átomos de alumínio.

Exercício 95

(G1 - ifce 2019) No nosso dia a dia é muito comum encontrarmos a matéria sofrendo uma série de transformações. Quando a transformação é muito brusca, de modo que modifica as propriedades dos materiais a ponto de, no decorrer da transformação, surgirem novas substâncias, diz-se que ocorreu uma reação química.

A reação $\text{Ca} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$ pode ser classificada, quanto à relação entre o número de substâncias que reagem e o número de substâncias produzidas, como sendo de

- a) análise.
- b) dupla troca.
- c) síntese.
- d) adição.
- e) simples troca.

Exercício 96

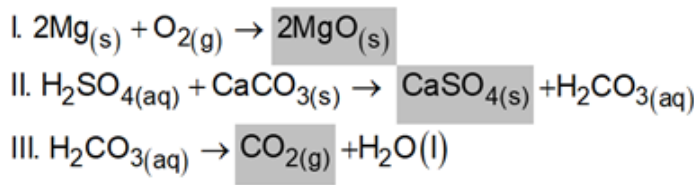
(ENEM 2016) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha, em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) em seus processos. Em pouco tempo, observouse que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a

- a) diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
- b) precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
- c) biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
- d) diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
- e) volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

Exercício 97

(G1 - ifce 2011) Dadas as equações:



A classificação da equação e o nome do composto em destaque estão corretos em

- a) I – deslocamento e óxido de magnésio.
- b) II – dupla troca e sulfato de cálcio.
- c) III – adição e dióxido de carbono.
- d) I – análise e óxido de magnésio.
- e) III – dupla troca e dióxido de carbono.

Exercício 98

(Uece 2018) Relacione corretamente os termos apresentados a seguir com suas características ou definições, numerando a coluna II de acordo com a coluna I.

Coluna I

- 1. Óxido básico
- 2. Reação de análise
- 3. Sal duplo
- 4. pH
- 5. Neutralização
- 6. Ionização

Coluna II

- () Contém dois tipos de cátions diferentes de H^+
- () Processo que envolve ácidos em solução aquosa.
- () Ocorre em uma reação ácido-base.
- () Um só reagente dá origem a dois ou mais produtos.
- () Reage com a água produzindo uma base.
- () Medida da concentração de H_3O^+

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 1, 6, 2, 5, 3, 4.
- b) 3, 4, 6, 2, 1, 5.
- c) 3, 6, 5, 2, 1, 4.
- d) 1, 5, 6, 4, 3, 2.

Exercício 99

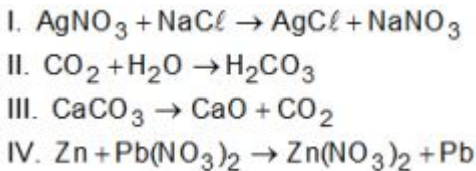
(Enem PPL 2019) Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- a) produção de fuligem pela fogueira.
- b) liberação de calor intenso pela fogueira.
- c) consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- d) geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- e) geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

Exercício 100

(IFCE 2016) Reação química é um processo em que ocorre a conversão de uma ou mais substâncias em outros compostos. Observe as reações a seguir.

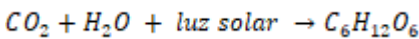


A sequência que representa, respectivamente, reações de síntese, análise, simples troca e dupla troca é

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

Exercício 101

(G1 - utfpr 2011) Existem muitas reações químicas importantes que ocorrem no planeta terra, mas pode-se afirmar sem exageros que uma das reações químicas mais importantes é a que ocorre nas partes verdes das plantas. Esta reação é indicada a seguir:



Esta reação é classificada como:

- a) simples troca.
- b) decomposição.
- c) síntese.
- d) análise.
- e) salificação.

Exercício 102

(Espcex (Aman) 2018 - Adaptado) A gasolina é um combustível constituído por uma mistura de diversos compostos químicos, principalmente hidrocarbonetos. Estes compostos apresentam volatilidade elevada e geram facilmente vapores inflamáveis.

Em um motor automotivo, a mistura de ar e vapores inflamáveis de gasolina é comprimida por um pistão dentro de um cilindro e posteriormente sofre ignição por uma centelha elétrica (faísca) produzida pela vela do motor.

Adaptado de: BROWN, Theodore; L. LEMAY, H Eugene; BURSTEN, Bruce E. *Química a Ciência Central*, 9ª edição, Editora Prentice-Hall, 2005, pág. 926.

Pode-se afirmar que a centelha elétrica produzida pela vela do veículo neste evento tem a função química de

- a) acelerar a reação por meio da mudança na estrutura química dos produtos, sendo contudo recuperada intacta ao final do processo.

- b) propiciar o contato entre os _____), baixando a temperatura do sistema reagentes gasolina e oxigênio do ar (O_2) para ocorrência de reação química.
- c) fornecer a energia de ativação necessária para ocorrência da reação química de combustão.
- d) manter estável a estrutura dos hidrocarbonetos presentes na gasolina.

e) permitir a abertura da válvula de admissão do pistão para entrada de ar no interior do motor.

Exercício 103

(ENEM PPL 2017) Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:

Gabarito

Exercício 1

01) O íon cloreto (Cl^-) é o agente redutor da reação.

02) O íon dicromato é um potente agente oxidante.

04) O balanceamento correto da reação química apresentada fornece os produtos da reação com os coeficientes estequiométricos 2, 7 e 3, em seus menores números inteiros, respectivamente.

Exercício 2

01) A prata não reage com o HCl .

02) O nitrato de prata reage com o HCl formando $AgCl$.

04) A reação entre o HCl e o hidróxido de sódio é de neutralização.

08) A reação entre o zinco e o HCl , classificada como de simples troca ou deslocamento, ocorre com a liberação de H_2 .

16) A liberação de CO_2 , após a reação do HCl com o carbonato de sódio, ocorre pela decomposição do ácido carbônico formado nessa reação.

Exercício 3

08. o azeite de oliva formará uma mistura heterogênea com a água residual que se encontra nas folhas da salada.

Exercício 4

01) A reação acima pode ser balanceada usando-se os menores números inteiros possíveis, de forma que $a + b + c + d + e$ seja igual a 9.

04) A reação entre $MnO_{2(s)}$ e $HCl_{(aq)}$ é uma reação de oxirredução.

08) Um dos produtos da reação é um gás oxidante e mais denso que o ar.

Exercício 5

a) I e II.

Exercício 6

01) x representa um coeficiente estequiométrico numericamente igual a 3 na reação balanceada.

04) O reagente z é o $CaCl_2$.

16) Em pelo menos duas das reações, há formação de precipitado.

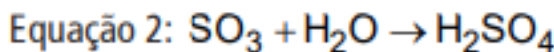
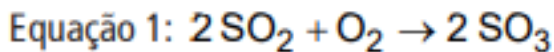
Exercício 7

c) O sólido contido nos dois recipientes é palha de ferro, e, quando cessada a queima, o recipiente II ficou mais pesado, já que na reação ocorreu a incorporação de oxigênio do ar no produto formado (Fe_2O_3).

Exercício 8

04) a fórmula mínima do carbonato de potássio é K_2CO_3 .

08) o átomo neutro de potássio possui 19 prótons, ao passo que o íon K^+ possui 18 elétrons.



De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a):

- a) formação de chuva ácida.
- b) surgimento de ilha de calor.
- c) redução da camada de ozônio.
- d) ocorrência de inversão térmica.
- e) emissão de gases de efeito estufa.

Exercício 9

02) A formação da molécula de bromo (Br_2) se dá pela atração de dois átomos de bromo, por meio de uma força de origem eletrostática.

04) Uma reação de combustão é um exemplo de transformação de energia em que ocorre a transformação de energia química em energia térmica.

Exercício 10

e) Na reação balanceada, a soma dos menores coeficientes inteiros é de: 26

Exercício 11

b) A amônia é uma substância química molecular na qual o nitrogênio apresenta seu menor número de oxidação.

Exercício 12

c) menor potencial de redução.

Exercício 13

d) $2 - 1 - 3$.

Exercício 14

d) oxidante, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.

Exercício 15

c) oxirredução.

Exercício 16

c) 6 e 3

Exercício 17

d) 22

Exercício 18

b) hidrólise e de oxi-redução.

Exercício 19

a) ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.

Exercício 20

b) Apenas II.

Exercício 21

a)

I	II	III
redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.

Exercício 22

d) formam precipitados suspensos na atmosfera.

Exercício 23

e) I e IV.

Exercício 24

d) quatro estão corretas.

Exercício 25

d) oxidante, por oxidar o oxigênio, sofrendo redução.

Exercício 26

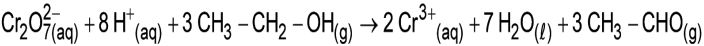
e) oxirredução, em que o oxigênio atua como agente oxidante.

Exercício 27

c) 14

Exercício 28

b)



Exercício 29

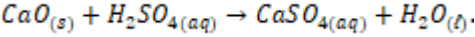
c) O



formado no processo equivale à concentração de oxigênio dissolvido, o que possibilita determinar o OD na água.

Exercício 30

b)



Exercício 31

a) 2.

Exercício 32

d)



Exercício 33

d) A reação é endotérmica e o CaO é classificado como um óxido básico.

Exercício 34

e) transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

Exercício 35

d) prata metálica

Exercício 36

d) 6

Exercício 37

b) 2

Exercício 38

c) I - superfície de contato; II - maior, lentamente

Exercício 39

a) Al e Zn.

Exercício 40

d) z+4=y

Exercício 41

d) alumínio, que atua como agente redutor no processo.

Exercício 42

e) CO₂ e borbulhá-lo em solução de Ba(OH)₂

Exercício 43

e) aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

Exercício 44

e) Mg(OH)₂ + 2 HCl --> MgCl₂ + 2 H₂O é uma reação de dupla troca.

Exercício 45

d) 3, 2 e 2.

Exercício 46

d) a primeira expressão é apropriada, pois o ferro se oxida com o tempo, enquanto a segunda expressão não é apropriada, pois o ouro é um material inerte.

Exercício 47

a) formação de óxidos de caráter ácido.

Exercício 48

d) Em supermercados, as latas contendo alimentos são feitas de ferro revestido por estanho. Não se deve comprar alimento que esteja em lata amassada, porque o revestimento metálico é usado para evitar que o metal constituinte do objeto se oxide; esse revestimento deve permanecer intacto, sem ranhuras, para evitar o contato do metal com maior potencial de oxidação com o alimento.

Exercício 49

b) CaSO₄.

Exercício 50

b) II, IV e V.

Exercício 51

e) I, II, III e IV.

Exercício 52

e) As espécies C₂Cl₄; O₂ e H₂O possuem massas moleculares, respectivamente: 166, 32 e 18 g . mol⁻¹

Exercício 53

b) oxidação sofrida pelo magnésio, que é uma reação exotérmica.

Exercício 54

c) Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.

Exercício 55

b) CO.

Exercício 56

c) incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.

Exercício 57

c) a formação de dióxido de enxofre na primeira etapa de produção de ácido sulfúrico é denominada reação de adição, na qual duas substâncias simples formam uma substância mais complexa.

Exercício 58

c) O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.

Exercício 59

c) A ligação intramolecular no NaCl é do tipo iônica.

Exercício 60

b) a reação em questão é de oxirredução, pois o mercúrio participa dela e altera seu estado de oxidação de 2+ para 1+.

Exercício 61

c) físico, uma vez que não ocorreu transformação de substância.

Exercício 62

c) III é de simples troca ou deslocamento.

Exercício 63

b) 2 H₃PO₄(aq) + 3 Mg(OH)₂(s) → Mg₃(PO₄)₂(s) + 6 H₂O(l).

Exercício 64

e) oxirredução, neutralização, decomposição e síntese.

Exercício 65

b) II, apenas.

Exercício 66

e) o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e C₂H₄O como produtos.

Exercício 67

c)



Exercício 68

b) Entre os elementos citados, ³³As⁷⁴, ⁸²Pb²⁰⁷, ²⁸Ni⁵⁸, ⁴⁸Cd¹¹², ⁸⁴Po²⁰⁹ e ⁶C¹⁴, há um par de isótonos.

Exercício 69

c) Carbonato de cálcio.

Exercício 70

a) decomposição, síntese, óxido-redução e oxido-redução.

Exercício 71

b) O HNO₃ é o agente oxidante.

Exercício 72

a) NH₄OH_(aq) + HCl_(aq) → NH₄Cl_(s) + H₂O_(l).

Exercício 73

b) 1; 4; 1; 2; 1.

Exercício 74

e) V

Exercício 75

e) V – F – V – V – F.

Exercício 76

c) 1; 2; 3.

Exercício 77

a) CH₃COOH_(aq) + NaHCO₃(s) → Na⁺_(aq) + CH₃COO⁻_(aq) + CO₂(g) + H₂O_(l)

Exercício 78

e) carbonato de cálcio.

Exercício 79

c) Combustão, neutralização e decomposição.

Exercício 80

d) 3 Ca(OH)₂ + Al₂(SO₄)₃ → 2 Al(OH)₃ + 3 CaSO₄

Exercício 81

a) I e II.

Exercício 82

a) CaO_(s) + H₂O_(l) → Ca(OH)₂(aq)

Exercício 83

e) deslocamento.

Exercício 84

b) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.

Exercício 85

d) análise e síntese.

Exercício 86

d) A cremação é um processo químico.

Exercício 87

e) cátion, 3+, receber, redução.

Exercício 88

b) I e III.

Exercício 89

e) acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

Exercício 90

b) 1 – 2 – 2 – 1 – 2

Exercício 91

b) a formação de dióxido de enxofre na primeira etapa de produção de ácido sulfúrico é denominada reação de adição, na qual duas substâncias simples formam uma substância mais complexa.

Exercício 92

d) as duas são de decomposição.

Exercício 93

a) II, I, IV, III

Exercício 94

e) a luminescência branca é produzida a partir da emissão de energia, na forma de luz, por elétrons excitados, que voltam para níveis de energia menos energéticos de átomos de alumínio.

Exercício 95

e) simples troca.

Exercício 96

d) diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.

Exercício 97

b) II – dupla troca e sulfato de cálcio.

Exercício 98

c) 3, 6, 5, 2, 1, 4.

Exercício 99

e) geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

Exercício 100

b) II, III, IV, I.

Exercício 101

c) síntese.

Exercício 102

c) fornecer a energia de ativação necessária para ocorrência da reação química de combustão.

Exercício 103

a) formação de chuva ácida.