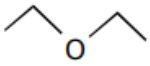
21. É estimado que, no planeta Terra, existam mais de 19 milhões de substâncias orgânicas classificadas com nomenclaturas específicas. Os nomes oficiais seguem a nomenclatura IUPAC. Considere as seguintes substâncias orgânicas:

I. Usado na limpeza de telas de computadores.

II.  Usado como solvente anestésico.

Pela nomenclatura IUPAC, essas substâncias são identificadas como:

A) I – álcool isopropílico; II – etoxietano.

B) I – propan-2-ol; II – etoxietano.

C) I – propan-2-ol; II – éter dietílico.

D) I – álcool propílico; II – éter etílico.

Comentário:

I. $CH_3 - CH(OH) - CH_3$: Propan-2-ol

II. $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$: Etoxietano

Gabarito: B

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

22. Atente para o seguinte enunciado: "Esta substância é necessária para a sobrevivência de todos os seres vivos. Está envolvida na regulação da quantidade de água do organismo e seu aumento excessivo causa risco de problemas de saúde como a hipertensão arterial. Sua fórmula é constituída por dois elementos químicos: um metal e um não metal. É também um importante conservante de alimentos e um popular tempero".

O tipo de substância descrita no enunciado acima é um(a)

A) sal.

B) base.

C) óxido.

D) ácido.

Comentário:

A substância mencionada no texto é o cloreto de sódio, cuja fórmula é NaCℓ e pertence a função SAL.

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

23. Na reação representada por

$$X + HC\ell \rightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle C\ell}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$, X pode ser substituído por

A) but-2-ino.

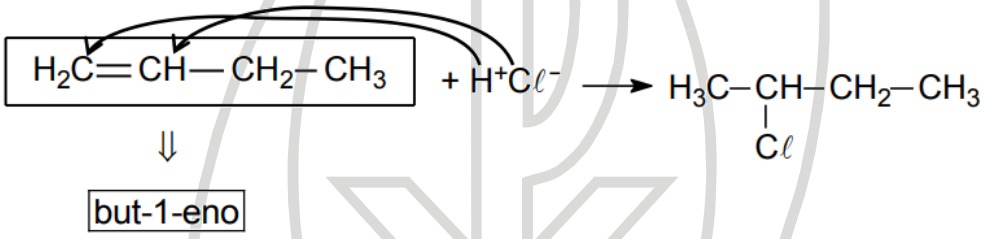
B) ciclobutano.

C) but-1-eno.

D) butano.

Comentário:

Trata-se de uma reação de adição em alceno chamada hidroalogenação e é representada pela seguinte equação:



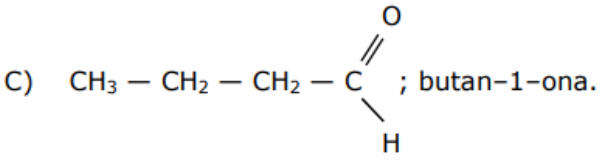
Gabarito: C

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

24. As cetonas e os aldeídos podem ser isômeros. A estrutura e o nome sistemático da cetona isômera do butanal são respectivamente:

A) $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3$; butanona.

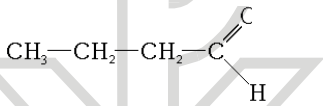
B) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$; metoxipropano.

C)  ; butan-1-ona.

D) $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$; butan-2-ol.

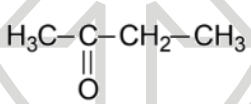
Comentário:

Isômeros são compostos diferentes com a mesma fórmula molecular. O butanal é um composto pertencente à função aldeído, cuja fórmula estrutural plana é:



Sua fórmula molecular é: C_4H_8O.

O composto pertencente a função cetona que apresenta a mesma fórmula molecular do butanal (C_4H_8O) tem fórmula estrutural plana:



E o seu nome sistemático é: butanona.

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

25. Considerando uma espécie química monoatômica que tem 78 prótons, 117 nêutrons e 74 elétrons, analise as seguintes afirmações:

I. É um metal de transição do bloco *d*.

II. Essa espécie química é um cátion, com estado de oxidação +4.

III. O número de massa do elemento é 117.

IV. Essa espécie química é um ânion, com estado de oxidação −4.

Está correto somente o que se afirma em

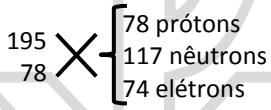
A) I e IV.

B) II e III.

C) I e II.

D) III e IV.

Comentário:



I. $X = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^8$

I. Verdadeiro: A configuração eletrônica externa dos metais de transição é $ns^2(n-1)d^x$, logo o elemento em questão é um metal de transição do bloco d.

II. Verdadeiro: A espécie química monoatômica A possui 74 elétrons e 78 prótons, logo trata-se de cátion com estado de oxidação +4.

III. Falso: O número de massa do elemento é dado por: A = P + N, logo o número de massa é A = 78 + 117 = 195 (A = 195).

IV. Falso: Essa espécie química é um cátion com estado de oxidação +4.

Gabarito: C

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

26. Kevlar é a marca registada de uma fibra sintética de polímero muito resistente e leve. Resistente ao calor, essa fibra é cinco vezes mais resistente que o aço por unidade de peso. O kevlar é usado na fabricação de cintos de segurança, cordas, construções aeronáuticas, coletes à prova de bala, linhas de pesca, alguns modelos de raquetes de tênis e na composição de alguns pneus. O tanque de combustível dos carros de Fórmula 1 é composto desse material, para evitar que seja perfurado no momento de colisão. Sua fórmula básica é $(-CO-C_6H_4-CO-NH-C_6H_4-NH-)n$.

Uma análise dessa estrutura permite afirmar corretamente que o kevlar é um(a)

A) poliaramina.

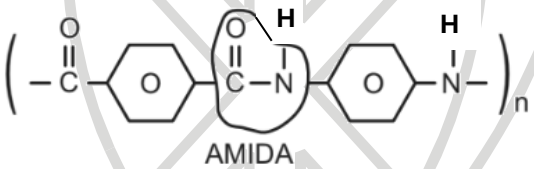
B) poliaramida.

C) poliéster.

D) poliolefina.

Comentário:

A fórmula estrutural do polímero mencionado é:



Conclui-se, portanto, que o Kevlar é uma poliamida aromática, podendo ser chamada de poliaramida.

Gabarito: B

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

27. Normalmente na desidratação de ácido carboxílico há formação de

A) éter.

B) éster.

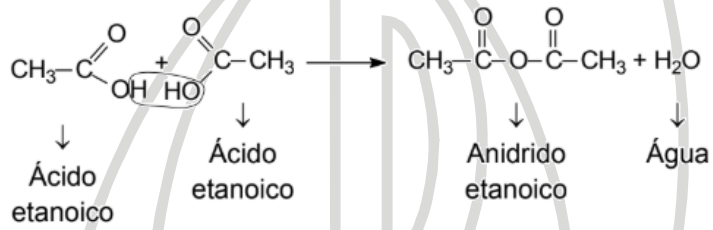
C) aldeído.

D) anidrido.

Comentário:

A reação de desidratação do ácido carboxílico normalmente é intermolecular e tem como produto principal um anidrido.

Exemplo:



Gabarito: D

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

28. Foi realizada uma experiência, denominada de "Esponja de Prata num Mar Azul", cujo procedimento foi o seguinte:

1. Colocou-se uma solução saturada de nitrato de prata em um frasco de Borel até atingir 2/3 desse frasco.
2. Em seguida introduziu-se uma folha de cobre dentro da solução saturada de nitrato de prata e tampou-se o frasco.
3. Observou-se, com o tempo, que a folha de cobre ficou recoberta por um material esponjoso e prateado, e a solução ficou de cor azul.

Com relação a essa experiência, é correto afirmar que

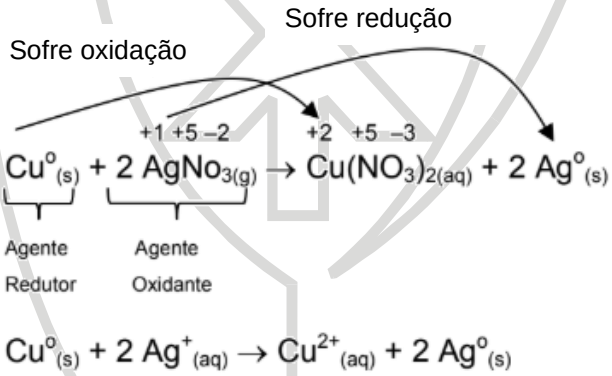
A) ocorre migração do cobre para a solução, que gradualmente torna o líquido azul.

B) a reação química que ocorre é a seguinte: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag^{2+}_{(aq)}$.

C) o nitrato de prata, $AgNO_3$, é o agente redutor, porque ocorre redução da Ag^{2+} para Ag^0.

D) o cobre, Cu, é o agente oxidante, porque o Cu^0 oxida-se para Cu^{2+}.

Comentário:



$$Cu^0_{(s)} + 2\,Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2\,Ag^0_{(s)}$$

De acordo com a equação acima, o cobre (Cu^0) ao entrar em contato com a solução de nitrato de prata se oxida. O seu número de oxidação passa de 0 para +2 ($Cu^0_{(s)} \rightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^-$), migrando para a solução que, gradualmente, torna o líquido azul.
Vale ressaltar que o item dado como correto afirma que o cobre (Cu^0) migra para solução, no entanto quem migra é o íon Cu^{2+}

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

29. Descoberto por Roy Plunkett (1910-1994) e conhecido como teflon, o politetrafluoretileno, cujo monômero é representado por C_2F_4, tem larga aplicação em revestimento de frigideiras e até mesmo no vestuário. Sobre o elemento flúor e sobre o teflon, é correto afirmar que

A) na fórmula do monômero do teflon, as ligações carbono-carbono são do tipo sp^3-sp^3.

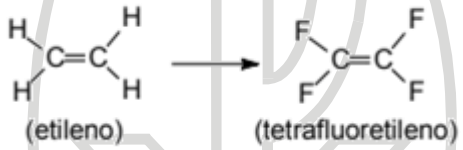
B) o teflon deriva do etileno pela substituição de átomos de hidrogênio por igual número de átomos de flúor.

C) o uso do teflon para revestimento de frigideiras leva em conta apenas sua resistência a altas temperaturas.

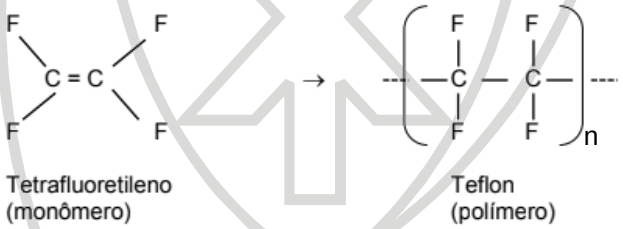
D) o uso de teflon no vestuário se deve a sua impermeabilidade.

Comentário:

Obtenção do tetrafluoretileno



Polimerização



A) Falso: Na fórmula do monômero, as ligações carbono-carbono são tipo σ(sp^2-sp^2) e pi(π) do tipo (p-p).

B) Verdadeiro: A reação de obtenção do tetrafluoretileno se dá pela substituição de 4 átomos de hidrogênio do eteno (etileno) por 4 átomos de flúor.

C) Falso: O uso do teflon em frigideiras leva em conta além da sua resistência a altas temperaturas, a sua baixa reatividade (toxicidade reduzida) e a sua impenetrabilidade, que mantém as suas propriedades em ambientes úmidos.

D) Falso: O uso do teflon no vestuário se deve principalmente a sua durabilidade.

Gabarito: B

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

30. Atente para a reação de combustão completa de um hidrocarboneto, C_xH_y, ilustrada na seguinte equação química não balanceada: $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$. A combustão completa de 5,0 mols de um hidrocarboneto produziu 90,0 g de água e 224,0 L de gás carbônico, medidos nas condições normais de temperatura e pressão. Assim, é correto afirmar que a classificação e a fórmula mínima desse hidrocarboneto são, respectivamente,

A) alcano; C_2H_6.

B) alceno; C_2H_4.

C) alcino; C_2H_2.

D) ciclano; C_3H_3.

Comentário:

$C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

C_xH_y: 5 mol

CO_2: 224 L (CNTP) → 1 mol → 22,4 L; n → 224 L; n = 10 mol

H_2O: 90 g → 1 mol → 28 g; n → 90 g; n = 5 mol

5 mol de C_xH_y _____ 10 mol de CO_2

5 . x mol de C = 10 mol de C

$\boxed{x = 2}$

5 mol de C_xH_y _____ 5 mol de H_2O

5 . y mol de H = 10 mol de H

$\boxed{y = 2}$

Fórmula molecular do composto: C_2H_2

Logo, a fórmula mínima deveria ser CH.

Gabarito: C (gabarito oficial)
Gabarito Christus: Não há alternativa compatível

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

31. A corrosão do ferro é um fenômeno eletroquímico no qual as reações que ocorrem são as seguintes: o ferro metálico é oxidado a

A) Fe^{3+} e a água é reduzida a O_2^{2-}.

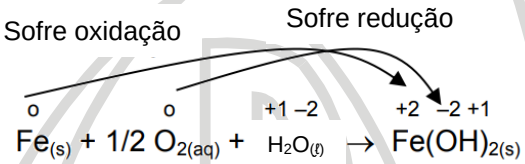
B) Fe^{2+} e H_2O é reduzido O^{-2}.

C) Fe^{2+} e o oxigênio dissolvido na água é reduzido a O^{2-}.

D) Fe^{2+} e H_2O é reduzido a O_2.

Comentário:

A equação que representa a corrosão do ferro pode ser representada por:



De acordo com a equação acima o ferro metálico (Fe) é oxidado a Fe^{2+} e o oxigênio é reduzido a O^{2-}.

Gabarito: C

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

32. A lei que afirma "A massa (concentração ou volume) de um gás que se dissolve em um certo volume de líquido a uma certa temperatura é diretamente proporcional à pressão parcial do referido gás" é atribuída a

A) Henry.

B) Dalton.

C) Gay-Lussac.

D) Richter.

Comentário:

A) Lei de Henry: A solubilidade de um gás em um líquido é diretamente proporcional à pressão.

B) Leis de Dalton:

- Lei das Proporções Múltiplas: Quando dois elementos químicos formam vários compostos, fixando-se a massa de um dos elementos, as massas dos outros elementos variam numa proporção de números inteiros e, em geral, pequenos.
- Lei das Pressões Parciais: Numa mistura gasosa ideal, a soma das pressões parciais dos gases é sempre igual à pressão total da mistura.

C) Leis de Gay-Lussac:

- Transformação Isobárica: Quando uma massa fixa de um gás ideal é submetida a uma pressão constante, o seu volume é diretamente proporcional a sua temperatura absoluta.
- Lei Volumétrica: Numa reação química, em que gases se encontram nas mesmas condições de temperatura e pressão, seus volumes guardam, entre si, uma proporção fixa de números inteiros e, geralmente, pequenos.

D) Lei de Richter: Se, com a massa fixa de um elemento químico, reagem separadamente diferentes massas de outros dois elementos, quando esses reagirem entre si, o farão na mesma proporção mássica ou então numa proporção de números inteiros e pequenos em relação a esta.

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

33. Considerando o composto orgânico $C_5H_{10}O$, analise os seguintes itens:

I. butanoato de metila;

II. pentan-2-ona;

III. ácido pentanóico;

IV. pentanal.

São compostos que podem ser escritos usando a fórmula química acima apresentada somente os que constam nos itens

A) I e III.

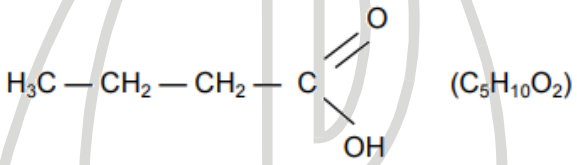
B) I e II.

C) III e IV.

D) II e IV.

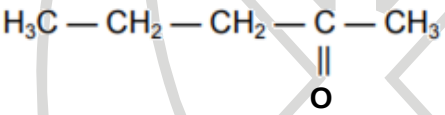
Comentário:

I. BUTANOATO DE METILA:



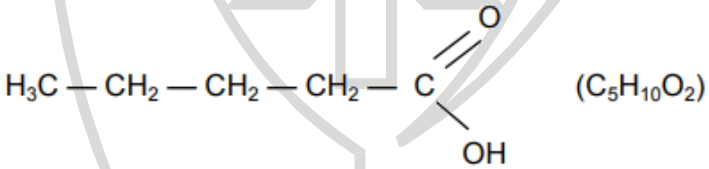
$(C_5H_{10}O_2)$

II. PENTAN-2-ONA



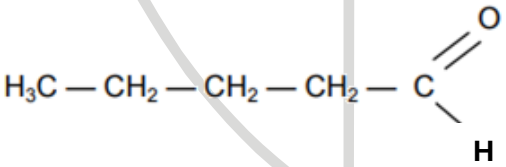
$(C_5H_{10}O)$

III. ÁCIDO PENTANOICO



$(C_5H_{10}O_2)$

IV. PENTANAL



$(C_5H_{10}O)$

Os compostos que podem ser representados pela fórmula $C_5H_{10}O$ são II e IV

Gabarito: D

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

34. Quatro fatores afetam o equilíbrio químico de um sistema, mas apenas um deles modifica o valor da constante. Esse fator é o(a)

A) temperatura.

B) pressão.

C) concentração.

D) volume.

Comentário:

O único fator que altera o valor da constante de equilíbrio é a **temperatura.**

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

35. Um certo gás, medido a 40 ºC e 0,83 atm, ocupa um volume de 691 mL e tem uma massa de 1,43 g. Efetuados os cálculos adequados, com as devidas aproximações, pode-se afirmar corretamente que esse composto é

A) dióxido de carbono.

B) dióxido de enxofre.

C) gás cloro.

D) trióxido de enxofre.

Comentário:

P.V = n.R.T $\rightarrow$ P.V = $\frac{m}{M}$. R . T $\rightarrow$ M = $\frac{m.R.T}{P.V}$ $\rightarrow$ M = $\frac{1{,}43g\ .0{,}082(atmL/mol\ .\ K)\ .\ 313K}{0{,}83\ atm\ .0{,}691\ L}$ $\rightarrow$ M ≈ 64 g/mol

A) CO_2 = 44 g/mol

B) SO_2 = 64 g/mol

C) Cℓ = 71 g/mol

D) SO_3 = 80 g/mol

De acordo com os cálculos efetuados, a massa molar do composto é aproximadamente igual a 64, tratando-se portanto do dióxido de enxofre (SO_2).

Gabarito: B

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

36. Atente para o seguinte enunciado: "[...] há no átomo uma quantidade fundamental que aumenta em passos regulares conforme passamos de um elemento ao seguinte. Essa quantidade só pode ser a carga do núcleo central positivo, de cuja existência já temos a prova definitiva".

Essa descoberta, que permitiu definir o número atômico criando uma nova lei de recorrência para a tabela periódica, é atribuída a

A) Ernest Rutherford.

B) Niels Bohr.

C) Henry Moseley.

D) Dmitri Mendeleiev.

Comentário:

Em 1913, Henry Moseley descobriu uma relação entre o espectro de raios X de um elemento químico e o seu número atômico, sendo o primeiro a conseguir determinar os números atômicos dos elementos. Tal descoberta lhe possibilitou criar uma nova Lei de ocorrência para a tabela periódica, afirmando que os elementos deveriam estar dispostos em ordem crescente de números atômicos.

Gabarito: C

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

37. O Manganês, assim batizado por Michele Mercati (1541-1593), além de muito utilizado na indústria metalúrgica e no fabrico de pilhas descartáveis, é um oligonutriente fundamental para todas as formas de vida. Considerando o manganês e seus derivados, assinale a afirmação verdadeira.

A) É um elemento representativo na tabela periódica.

B) É um elemento paramagnético.

C) Possui número de oxidação apenas +7.

D) O permanganato de potássio é forte agente redutor.

Comentário:

$M_n = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

A) Falso: É um elemento de transição externa.
B) Verdadeiro: O elemento é considerado paramagnético quando apresenta elétrons desemparelhados.
C) Falso: O Nox do manganês pode ser: +2, +3, +4, +5, +6 e +7.
D) Falso: O permanganato de potássio ($KMnO_4$) é um forte agente oxidante.

Gabarito: B

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

38. Em 1861 Thomas Graham (1805-1869) observou o comportamento de determinados sistemas comparando-os com as soluções e classificou tais sistemas como coloides, por causa de sua semelhança com as colas. A química dos coloides faz parte de nosso cotidiano estando presente na nossa alimentação, nos produtos de higiene, nos medicamentos, na poluição atmosférica, etc. No que diz respeito a coloides, é correto afirmar que

A) a diferença fundamental entre uma dispersão coloidal e uma solução verdadeira está na natureza das partículas.

B) o fenômeno que ocorre quando um raio infravermelho atravessa uma dispersão coloidal é conhecido como efeito Doppler.

C) o sol é um coloide constituído de partículas sólidas finamente divididas dispersas em meio líquido.

D) as partículas dispersas apresentam sempre o mesmo tamanho e por isso o sistema coloidal é chamado monodisperso.

Comentário:

A) Falso: A diferença fundamental entre uma dispersão coloidal e uma solução verdadeira está no diâmetro médio das partículas do disperso.
B) Falso: Efeito Doppler é um fenômeno físico observado nas ondas quando emitidas ou refletidas por um objeto que está em movimento em relação ao observador.
C) Verdadeiro: O sol é um tipo de coloide onde o disperso é sólido e o dispersante é líquido.
D) Falso: Nos coloides, o diâmetro das partículas do disperso varia entre 1 e 1000 nm.

Gabarito: C

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

39. O procedimento mais adequado para a leitura do nível de uma determinada solução aquosa contida em um bureta é

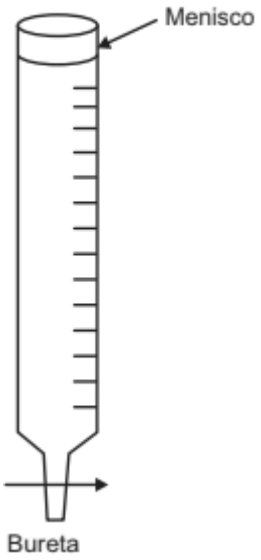
A) alinhar o nível dos olhos com o fundo do menisco.

B) alinhar o nível dos olhos com o topo do menisco.

C) observar o menisco em uma posição intermediária entre o topo e o fundo.

D) calcular o valor médio das leituras do topo e do fundo do menisco.

Comentário:



Dizemos que a bureta está zerada quando o volume é máximo. A maneira mais adequada para fazer esta leitura é alinhar o nível dos olhos com o fundo do menisco.

Gabarito: A

COMENTÁRIO DA QUESTÃ

40. O dióxido de carbono pode ser formado a partir da reação do monóxido de enxofre com o oxigênio expressa pela equação não balanceada: $CO_{(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow CO_{2(g)}$. Assinale a opção que representa corretamente o efeito provocado pela retirada de dióxido de carbono.

A) A concentração de $CO_{(g)}$ aumenta mais do que a concentração de $O_{2(g)}$.

B) A concentração de $CO_{(g)}$ diminui mais do que a concentração de $O_{2(g)}$.

C) As concentrações de $CO_{(g)}$ e de $O_{2(g)}$ não se alteram.

D) As concentrações de $CO_{(g)}$ e de $O_{2(g)}$ diminuem igualmente.

Comentário:

Reação: $CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows CO_{2(g)}$

De acordo com o Princípio de Le Chatelier, a retirada de $CO_{2(g)}$, à medida que ele vai se formando, desloca o equilíbrio químico para o lado que o forma; portanto favorece a reação direta. Com isso, diminui a concentração do $CO_{(g)}$ e do $O_{2(g)}$.

Vale ressaltar que no enunciado é citada, incorretamente, a substância monóxido de enxofre ao invés de monóxido de carbono.

Gabarito: B