IME OBJETIVO 2

2023

QUÍMICA

Dados

- Constante de Avogadro, $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\mathrm{mol}^{-1}$
- Carga elementar, $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\mathrm{C}$
- Constante de Planck, $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\,\mathrm{m}^2\,\mathrm{kg}\,\mathrm{s}^{-1}$
- Constante de autoionização da água, $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$
- Constante de Faraday, $F = 96\,500\,\mathrm{C}\,\mathrm{mol}^{-1}$
- Constante dos gases, $R = 8{,}31\,\mathrm{J}\,\mathrm{K}^{-1}\,\mathrm{mol}^{-1}$
- Constante de Rydberg, $\mathcal{R} = 1{,}1 \cdot 10^{7}\,\mathrm{m}^{-1}$
- Velocidade da luz no vácuo, $c = 3 \cdot 10^{8}\,\mathrm{m}\,\mathrm{s}^{-1}$

Definições

- Composição do ar atmosférico: $79\%\ \mathrm{N_2}$ e $21\%\ \mathrm{O_2}$

Aproximações Numéricas

- $\sqrt{2} = 1{,}4$
- $\sqrt{3} = 1{,}7$
- $\sqrt{5} = 2{,}2$
- $\log 2 = 0{,}3$
- $\log 3 = 0{,}5$
- $\ln 10 = 2{,}3$

Tabela Periódica

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\mathrm{g\,mol^{-1}}$)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\mathrm{g\,mol^{-1}}$)
H	1	1,01	Mg	12	24,31
C	6	12,01	S	16	32,06
N	7	14,01	Cl	17	35,45
O	8	16,00	Br	35	79,90
F	9	19,00	Os	76	190,23
Na	11	22,99			

31ª QUESTÃO — **Valor: 1,00**

Muitos fogos de artifício utilizam a combustão do magnésio, que libera quantidade significativa de energia. O calor liberado faz o óxido incandescer, emitindo luz branca. É possível alterar a cor dessa luz incluindo nitratos e cloretos de elementos que emitem na região visível de seus espectros. Um desses compostos é o nitrato de bário, que produz uma luz amarelo-esverdeada. Os íons bário quando excitados geram luz com comprimento de onda igual a $487\,\mathrm{nm}$, $524\,\mathrm{nm}$, $543\,\mathrm{nm}$ e $578\,\mathrm{nm}$.

Assinale a alternativa que mais se aproxima da variação molar de energia quando os íons bário excitados geram luz com a maior frequência possível.

A ( ) $207\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$

B ( ) $216\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$

C ( ) $220\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$

D ( ) $228\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$

E ( ) $246\,\mathrm{kJ\,mol^{-1}}$

32ª QUESTÃO	Valor: 1,00

Considere os processos.

1. Sublimação do gelo seco.
2. Fusão do gelo quando sal é espalhado nas calçadas no inverno.
3. Formação do ácido sulfuroso na atmosfera, $SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_3(aq)$
4. Preparação industrial da amônia: $N_2(g) + 3\,H_2(g) \longrightarrow 2\,NH_3(g)$

Assinale a alternativa que relaciona os processos com variação de entropia padrão *positiva*.

A ( ) **1** **B** ( ) **2** **C** ( ) **1** e **2** **D** ( ) **1**, **2** e **3** **E** ( ) **1**, **2** e **4**

33ª QUESTÃO	Valor: 1,00

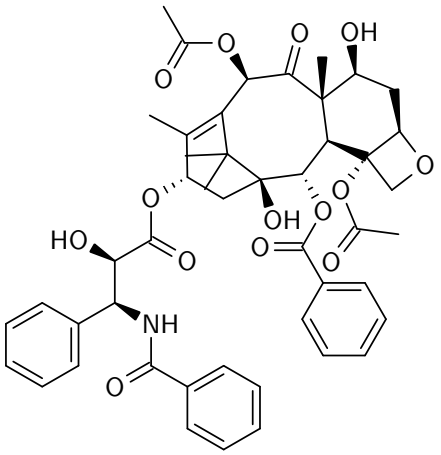
Um cilindro de $100\,cm^3$ contém gás nitrogênio sob $200\,Torr$ e $27\,°C$.

Assinale a alternativa que mais se aproxima do número de átomos de nitrogênio no cilindro.

A ( ) $1{,}2 \cdot 10^{21}$ **B** ( ) $6{,}0 \cdot 10^{21}$ **C** ( ) $1{,}2 \cdot 10^{22}$ **D** ( ) $6{,}0 \cdot 10^{22}$ **E** ( ) $6{,}0 \cdot 10^{23}$

34ª QUESTÃO	Valor: 1,00

O paclitaxel é um medicamento usado no tratamento do câncer.



Paclitaxel

Assinale a alternativa com as funções orgânicas presentes nesse composto.

A ( ) Álcool, amida, éster, éter e cetona.

B ( ) Álcool, amida, éster e éter.

C ( ) Álcool, amida, éster e cetona.

D ( ) Álcool, amina, éster, éter e cetona.

E ( ) Álcool, amina, éster e éter.

35ª QUESTÃO	Valor: 1,00

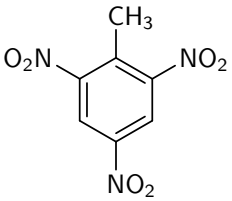
Assinale a alternativa com a configuração eletrônica do átomo de ósmio no estado fundamental.

A ( ) $[\mathrm{Xe}]\,6s^1 4f^{14} 5d^5$ **B** ( ) $[\mathrm{Xe}]\,6s^2 4f^{13} 5d^7$ **C** ( ) $[\mathrm{Xe}]\,6s^2 4f^{14} 5d^5$

D ( ) $[\mathrm{Xe}]\,6s^2 4f^{14} 5d^6$ **E** ( ) $[\mathrm{Xe}]\,6s^2 4f^{14} 5d^7$

36ª QUESTÃO	Valor: 1,00

O trinitrotolueno, TNT, é um explosivo. Em princípio ele poderia ser usado como combustível de foguetes, com os gases formados na decomposição saindo para dar o impulso necessário. Na prática, é claro, ele seria *extremamente* perigoso como combustível, porque é sensível ao choque.



TNT

A densidade do TNT é $1{,}65\,\mathrm{g\,cm^{-3}}$.

Dados em $25\,^\circ\mathrm{C}$	$\mathrm{H_2O\,(l)}$	$\mathrm{CO_2(g)}$	$\mathrm{TNT\,(s)}$
Entalpia padrão de formação, $\Delta H_\mathrm{f}^\circ / \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{mol}}$	-286	-394	-67

Assinale a alternativa que mais se aproxima da densidade de entalpia (entalpia liberada por litro de combustível na reação de combustão) do TNT.

A ( ) $12\,\mathrm{MJ\,L^{-1}}$ **B** ( ) $24\,\mathrm{MJ\,L^{-1}}$ **C** ( ) $36\,\mathrm{MJ\,L^{-1}}$

D ( ) $48\,\mathrm{MJ\,L^{-1}}$ **E** ( ) $60\,\mathrm{MJ\,L^{-1}}$

37ª QUESTÃO	Valor: 1,00

Considere a reação entre dióxido de cloro, $\mathrm{ClO_2}$, e trifluoreto de bromo, $\mathrm{BrF_3}$.

$$\mathrm{ClO_2(g) + BrF_3(l) \longrightarrow ClO_2F\,(s) + Br_2(l)}$$

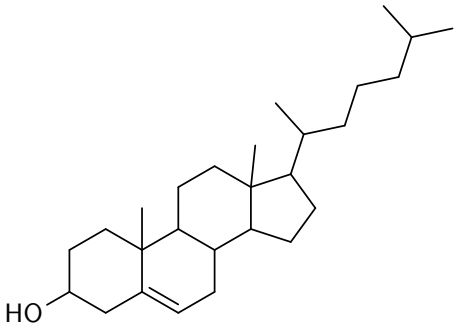
Em um experimento, $675\,\mathrm{g}$ de $\mathrm{ClO_2}$ reagiram com $685\,\mathrm{g}$ de $\mathrm{BrF_3}$.

Assinale a alternativa que mais se aproxima da massa do reagente em excesso que permanece ao final da reação.

A ( ) $200\,\mathrm{g}$ **B** ( ) $230\,\mathrm{g}$ **C** ( ) $260\,\mathrm{g}$ **D** ( ) $290\,\mathrm{g}$ **E** ( ) $320\,\mathrm{g}$

38ª QUESTÃO	Valor: 1,00

Colesterol é um lipídio encontrado nas membranas celulares e transportado no plasma sanguíneo de todos os animais. É um componente essencial das membranas celulares dos mamíferos.



Colesterol

Assinale a alternativa com o número de estereoisômeros do colesterol.

A ( ) 32 **B** ( ) 64 **C** ( ) 128 **D** ( ) 256 **E** ( ) 512

39ª QUESTÃO	Valor: 1,00

Considere as proposições a respeito da reação de combustão do etanol, C_2H_6O, líquido.

1. A reação de combustão completa libera mais energia do que a reação de combustão incompleta, formando monóxido de carbono.
2. A reação libera mais energia quando há formação de água líquida do que quando há formação de água gasosa.
3. A reação libera mais energia quando ocorre sob volume constante em $25\,°C$ do que quando ocorre sob pressão constante na mesma temperatura.
4. A reação libera mais energia quando ocorre sob pressão constante em $10\,°C$ do que quando ocorre sob pressão constante em $60\,°C$.

Dados em $25\,°C$	$O_2(g)$	$H_2O\,(l)$	$CO_2(g)$	$C_2H_6O\,(l)$
Capacidade calorífica em pressão constante, $C_{P,m}/\frac{J}{K\,mol}$	29	89	37	110

Assinale a alternativa que relaciona as proposições *corretas*

A ( ) **1** e **2** **B** ( ) **1** e **4** **C** ( ) **2** e **4** **D** ( ) **1**, **2** e **4** **E** ( ) **1**, **2**, **3** e **4**

40ª QUESTÃO	Valor: 1,00

Uma amostra de $59{,}6\,\mathrm{g}$ de biodiesel, contendo somente carbono, hidrogênio e oxigênio, foi analisado por combustão. As massas de água e dióxido de carbono produzidas foram $68{,}4\,\mathrm{g}$ e $167{,}2\,\mathrm{g}$, respectivamente.

Assinale a alternativa com a fórmula empírica do composto.

A ( ) $C_{20}H_{36}O_2$ **B** ( ) $C_{19}H_{38}O_2$ **C** ( ) $C_{16}H_{28}O$ **D** ( ) $C_{19}H_{28}O_4$ **E** ( ) $C_{16}H_{22}O_4$