



IME OBJETIVO 2

2023



QUÍMICA

Dados

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

Definições

- Composição do ar atmosférico: 79% N_2 e 21% 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 (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (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 nm, 524 nm, 543 nm e 578 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.

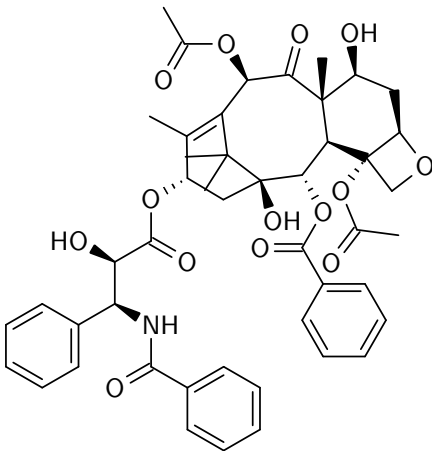
A () 207 kJ mol^{-1}

B () 216 kJ mol^{-1}

C () 220 kJ mol^{-1}

D () 228 kJ mol^{-1}

E () 246 kJ mol^{-1}

32ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Considere os processos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sublimação do gelo seco. 2. Fusão do gelo quando sal é espalhado nas calçadas no inverno. 3. Formação do ácido sulfuroso na atmosfera, $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ 4. Preparação industrial da amônia: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$ <p>Assinale a alternativa que relaciona os processos com variação de entropia padrão <i>positiva</i>.</p> <p>A () 1 B () 2 C () 1 e 2 D () 1, 2 e 3 E () 1, 2 e 4</p>	
33ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Um cilindro de 100 cm^3 contém gás nitrogênio sob 200 Torr e 27°C.</p> <p>Assinale a alternativa que mais se aproxima do número de átomos de nitrogênio no cilindro.</p> <p>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 () $6,0 \cdot 10^{23}$</p>	
34ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>O paclitaxel é um medicamento usado no tratamento do câncer.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Paclitaxel</p> </div> <p>Assinale a alternativa com as funções orgânicas presentes nesse composto.</p> <p>A () Álcool, amida, éster, éter e cetona. B () Álcool, amida, éster e éter.</p> <p>C () Álcool, amida, éster e cetona. D () Álcool, amina, éster, éter e cetona.</p> <p>E () Álcool, amina, éster e éter.</p>	

35ª QUESTÃO

Valor: 1,00

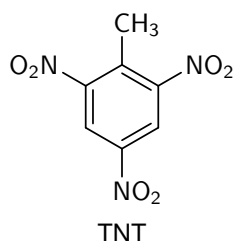
Assinale a alternativa com a configuração eletrônica do átomo de ósmio no estado fundamental.

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

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.



A densidade do TNT é $1,65 \text{ g cm}^{-3}$. Considere os dados em 25°C :

	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	TNT(s)
Entalpia padrão de formação, $\Delta H_f^\circ / \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	-286	-394	-67

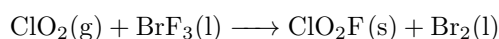
Assinale a alternativa que mais se aproxima da densidade de entalpia (entalpia liberada por litro de combustível na reação de combustão) do TNT.

A () 12 MJ L^{-1} B () 24 MJ L^{-1} C () 36 MJ L^{-1} D () 48 MJ L^{-1} E () 60 MJ L^{-1}

37ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Considere a reação entre dióxido de cloro, ClO_2 , e trifluoreto de bromo, BrF_3 .



Em um experimento, 675 g de ClO_2 reagiram com 685 g de BrF_3 .

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

A () 200 g

B () 230 g

C () 260 g

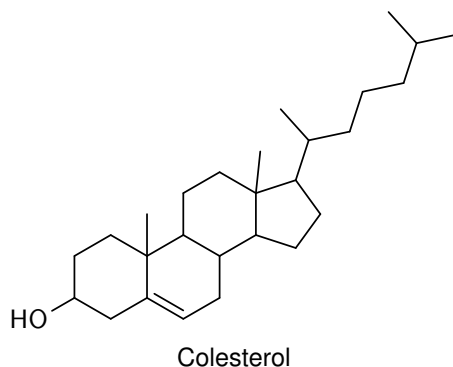
D () 290 g

E () 320 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.



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 $25^\circ C$ do que quando ocorre sob pressão constante na mesma temperatura.
4. A reação libera mais energia quando ocorre sob pressão constante em $10^\circ C$ do que quando ocorre sob pressão constante em $60^\circ C$.

Considere os dados.

	$O_2(g)$	$H_2O(l)$	$CO_2(g)$	$C_2H_6O(l)$
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 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 g e 167,2 g, respectivamente.

Assinale a alternativa com a fórmula empírica do composto.

