



## IME OBJETIVO 2

2023



### QUÍMICA

#### Dados

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

#### Definições

- Composição do ar atmosférico: 79%  $\text{N}_2$  e 21%  $\text{O}_2$

#### 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 ( $\text{g mol}^{-1}$ )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )
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.

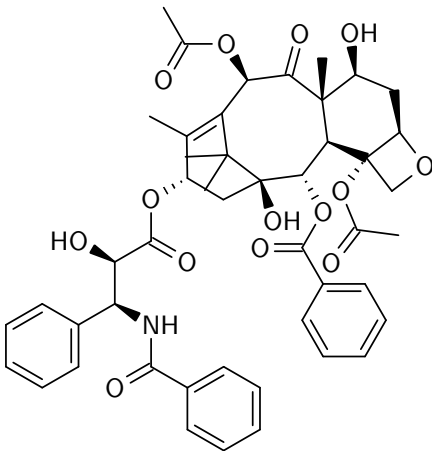
A ( )  $207 \text{ kJ mol}^{-1}$

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

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

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

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

<b>32ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,00</b>
<p>Considere os processos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sublimação do gelo seco.</li> <li>2. Fusão do gelo quando sal é espalhado nas calçadas no inverno.</li> <li>3. Formação do ácido sulfuroso na atmosfera, <math>\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})</math></li> <li>4. Preparação industrial da amônia: <math>\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})</math></li> </ol> <p><b>Assinale</b> a alternativa que relaciona os processos com variação de entropia padrão <i>positiva</i>.</p> <p> <b>A ( ) 1</b>                      <b>B ( ) 2</b>                      <b>C ( ) 1 e 2</b>                      <b>D ( ) 1, 2 e 3</b>                      <b>E ( ) 1, 2 e 4</b> </p>	
<b>33ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,00</b>
<p>Um cilindro de <math>100 \text{ cm}^3</math> contém gás nitrogênio sob 200 Torr e <math>27^\circ \text{C}</math>.</p> <p><b>Assinale</b> a alternativa que mais se aproxima do número de átomos de nitrogênio no cilindro.</p> <p> <b>A ( ) <math>1,2 \cdot 10^{21}</math></b>                      <b>B ( ) <math>6,0 \cdot 10^{21}</math></b>                      <b>C ( ) <math>1,2 \cdot 10^{22}</math></b>                      <b>D ( ) <math>6,0 \cdot 10^{22}</math></b>                      <b>E ( ) <math>6,0 \cdot 10^{23}</math></b> </p>	
<b>34ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,00</b>
<p>O paclitaxel é um medicamento usado no tratamento do câncer.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Paclitaxel</p> </div> <p><b>Assinale</b> a alternativa com as funções orgânicas presentes nesse composto.</p> <p> <b>A ( ) Álcool, amida, éster, éter e cetona.</b>                      <b>B ( ) Álcool, amida, éster e éter.</b>  <b>C ( ) Álcool, amida, éster e cetona.</b>                      <b>D ( ) Álcool, amina, éster, éter e cetona.</b>  <b>E ( ) Álcool, amina, éster e éter.</b> </p>	

## 35ª QUESTÃO

Valor: 1,00

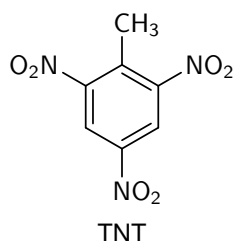
**Assinale** a alternativa com a configuração eletrônica do átomo de ósmio no estado fundamental.

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  $25^\circ\text{C}$ :

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

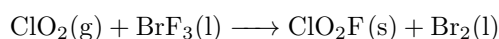
**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da densidade de entalpia (entalpia liberada por litro de combustível na reação de combustão) do TNT.

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

## 37ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Considere a reação entre dióxido de cloro,  $\text{ClO}_2$ , e trifluoreto de bromo,  $\text{BrF}_3$ .



Em um experimento, 675 g de  $\text{ClO}_2$  reagiram com 685 g de  $\text{BrF}_3$ .

**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

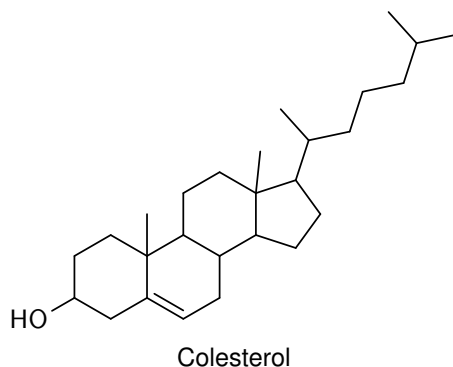
D ( ) 290 g

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 molar em pressão constante, $C_{P,m}/\frac{J}{K\ mol}$	29	89	37	110

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*

A ( ) 2

B ( ) 4

C ( ) 2 e 4

D ( ) 1, 2 e 4

E ( ) 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.

