

QUÍMICA

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,8	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (233)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Uun (267)								

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th (232)	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------



Número Atômico

Símbolo

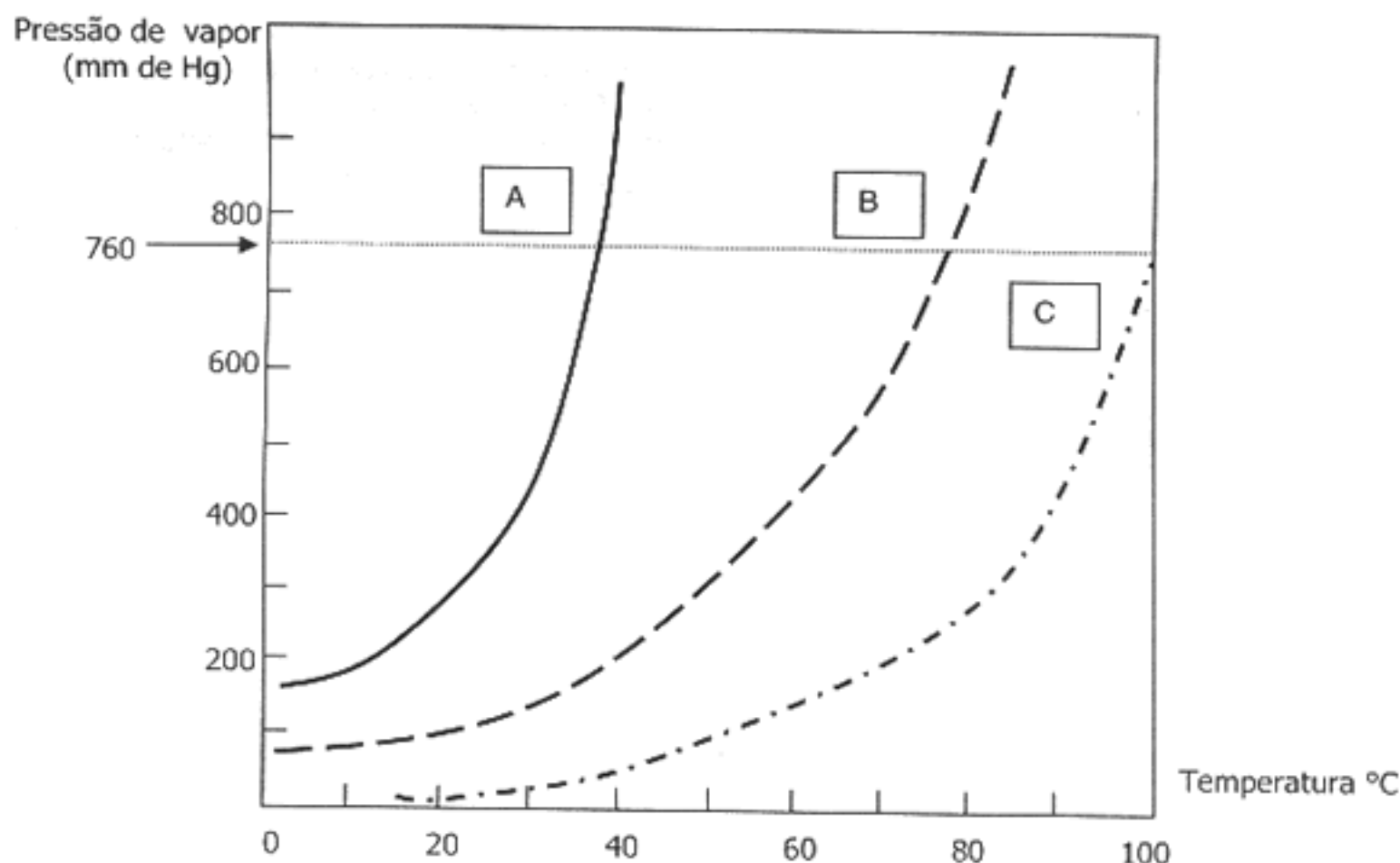
Massa Atômica

() N° de massa do isótopo mais estável

Informações para resolução das questões de química orgânica

- As cadeias carbônicas nas questões de química orgânica foram desenhadas na sua forma estendida em ziguezague com ângulos de ligação de aproximadamente 109,5°. Alguns átomos ficam, assim, subentendidos.
- As ligações com as seguintes representações  e  indicam, respectivamente, ligações que se aproximam do observador e ligações que se afastam do observador.
- Os símbolos **D** e **L**, bem como **R** e **S**, têm origem nas projeções de Fisher e nas regras de prioridade de Cahn, Ingold e Prelog, respectivamente. Assim, **D** ou **L** referem-se à posição relativa de um grupo de referência com relação ao **D** - Gliceraldeído e **L** - Gliceraldeído, enquanto que **R** e **S** indicam a ordem de prioridade de átomos ligados a centros estereogênicos à direita (*rectus* = **R**) ou à esquerda (*sinister* = **S**).

01. Considere o gráfico de pressão de vapor *versus* temperatura para três substâncias puras, A, B e C, abaixo apresentado.



Quanto às propriedades dessas substâncias, é correto afirmar

- (A) que as três apresentam a mesma temperatura-padrão de ebulição.
 (B) que a substância C é a mais volátil.
 (C) que, a 30 °C e 760 mm de Hg, a substância A se encontra no estado gasoso.
 (D) que, a 80 °C e 600 mm de Hg, as substâncias A e B estão no estado gasoso e C se encontra no estado líquido.
 (E) que, a 90 °C e 760 mm de Hg, a substância A se encontra no estado gasoso e B e C estão no estado líquido.
-
02. A destruição do *World Trade Center*, em Nova Iorque, espalhou poeira contendo amianto, uma fibra natural, também conhecida como asbesto, utilizada na estrutura para conter incêndios. Sabe-se que o pó de amianto é cancerígeno e pode, no futuro, causar doenças nas pessoas que o respiraram. Quimicamente, o amianto é formado por silicatos hidratados de cálcio e magnésio. Sobre o amianto, é correto afirmar que ele é
- (A) um composto covalente.
 (B) uma substância simples.
 (C) uma mistura tipicamente molecular.
 (D) um sal orgânico.
 (E) uma mistura de compostos iônicos e covalentes.
03. Considere três elementos químicos, designados como **X**, **Y** e **Z**, que apresentam a distribuição de seus elétrons descrita abaixo.
- | | | | | |
|------------|---|---|----|---|
| X - | 2 | 8 | 8 | 1 |
| Y - | 2 | 8 | 18 | 4 |
| Z - | 2 | 8 | 18 | 8 |
- Com base nessa distribuição e nas propriedades periódicas, é **INCORRETO** afirmar que
- (A) os três elementos se localizam no mesmo período.
 (B) o elemento **Y** é o mais eletronegativo entre eles.
 (C) o elemento **X** apresenta seus elétrons distribuídos em quatro níveis de energia.
 (D) o elemento **Z** apresenta o maior potencial de ionização entre eles.
 (E) os três elementos apresentam a mesma eletro-afinidade.

04. Considere as duas colunas abaixo. Na da esquerda, estão listados vários tipos de utilizações de elementos metálicos; na da direita, alguns metais de emprego cotidiano.

1 - Fiação elétrica	() cromo
2 - Termômetros, barômetros	() cobre
3 - Espelhos, moedas, joalheria	() mercúrio
4 - Filamentos de lâmpadas elétricas	() prata
5 - Cobertura protetora, especialmente em artefatos de ferro	() estanho
	() tungstênio

Associando-se adequadamente as duas colunas, a sequência de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) 1 - 3 - 4 - 2 - 5 - 4.
 (B) 2 - 4 - 5 - 1 - 2 - 3.
 (C) 4 - 1 - 2 - 3 - 3 - 5.
 (D) 5 - 1 - 2 - 3 - 5 - 4.
 (E) 3 - 4 - 1 - 5 - 1 - 2.

05. Uma das maiores fontes de energia do planeta Terra encontra-se no fundo do mar sob a forma de hidratos de metano. O gás metano, resultante da decomposição da matéria orgânica, é encapsulado por moléculas de água no fundo dos oceanos, em temperaturas muito baixas e pressões elevadas. Sobre esse fenômeno são apresentadas as afirmações abaixo.

- I - Ele ocorre porque existe uma forte atração entre as moléculas apolares do metano e da água.
 II - As pontes de hidrogênio entre as moléculas da água no estado sólido formam uma rede cristalina ao redor da molécula do metano.
 III - As moléculas polares do metano congelam e se unem às moléculas da água.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
 (B) Apenas II.
 (C) Apenas III.
 (D) Apenas I e II.
 (E) Apenas II e III.

06. O cloreto de titânio (TiCl_4) é um líquido incolor que se hidrolisa quando em presença do ar úmido e forma uma densa fumaça, processo utilizado na primeira guerra mundial para produzir cortinas de fumaça. O cloreto de titânio pode apresentar um tipo de estrutura molecular

- (A) tetraédrica.
 (B) trigonal plana.
 (C) angular.
 (D) linear.
 (E) bipiramidal.

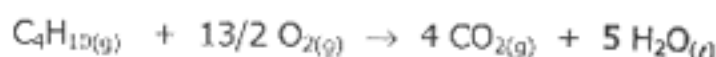
07. Um grupo que apresenta somente materiais considerados bons condutores de eletricidade, quando no estado sólido, pode ser composto de

- (A) madeira, plástico e zinco.
 (B) sal de cozinha, vidro e papel.
 (C) ferro, latão e bronze.
 (D) alumínio, grafite e borracha natural.
 (E) isopor, couro e prata.

08. Pelas convenções atuais, um mol de qualquer substância é a quantidade de matéria que

- (A) corresponde a sua massa molecular.
 (B) corresponde a $6,02 \cdot 10^{23}$ unidades de massa atômica da substância.
 (C) apresenta volume de 22,4 litros nas CNTP.
 (D) apresenta $6,02 \cdot 10^{23}$ unidades estruturais dessa substância.
 (E) está contida em $6,02 \cdot 10^{23}$ g dessa substância.

09. Abaixo são feitas três afirmações a respeito da combustão completa de 5,80 g de butano conforme a seguinte equação.

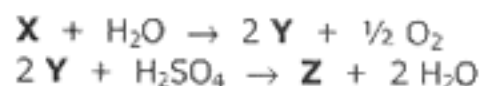


- I - Ocorre o consumo de 0,650 mol de oxigênio.
 II - Ocorre a formação de 90,0 g de água.
 III - Ocorre a produção de 8,96 litros de gás carbônico nas CNTP.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
 (B) Apenas II.
 (C) Apenas III.
 (D) Apenas I e III.
 (E) I, II e III.

10. Considere as seguintes equações, já balanceadas, envolvendo as espécies químicas **X**, **Y** e **Z**.



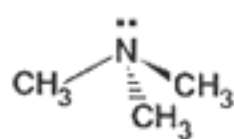
As substâncias **X**, **Y** e **Z** podem ser, respectivamente,

- (A) CaO , Ca(OH)_2 e CaSO_4 .
 (B) Na_2O , NaOH e Na_2SO_3 .
 (C) Na_2O_2 , NaOH e Na_2SO_4 .
 (D) Al_2O_3 , HAlO_2 e $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
 (E) K , KOH e K_2SO_4 .

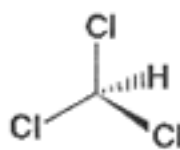
11. Uma indústria de alimentos anunciou, na Europa, ter produzido um recipiente de lata contendo café com leite que se aquece sozinho ao abrir. O processo utiliza uma reação química entre óxido de cálcio (cal virgem) e água. Assinale a alternativa que apresenta a equação e o tipo dessa reação.

- (A) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$; síntese exotérmica.
(B) $\text{CaO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$; simples troca endotérmica.
(C) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaH}_2 + \text{O}_2$; dupla troca exotérmica.
(D) $\text{CaO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$; simples troca exotérmica.
(E) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$; síntese endotérmica.

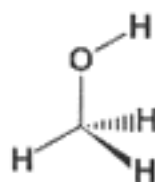
12. Em referência aos compostos químicos representados a seguir, são feitas as afirmações abaixo, relacionadas com as propriedades físico-químicas dos respectivos compostos.



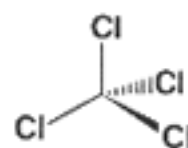
Trimetilamina



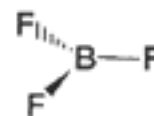
Clorofórmio



Metanol



Tetracloroeto de carbono



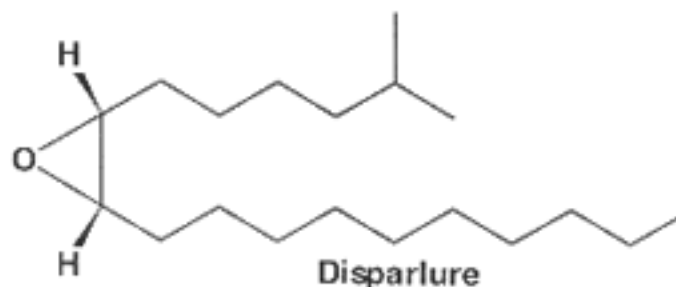
Trifluoreto de boro

- I - Os compostos trimetilamina e trifluoreto de boro comportam-se quimicamente como ácido e base de Lewis, respectivamente.
II - Os compostos tetracloroeto de carbono e trifluoreto de boro são apolares, com geometria tetraédrica e geometria trigonal plana, respectivamente.
III - Os compostos clorofórmio e metanol são classificados como solventes polares.
IV - Os compostos trimetilamina e metanol são insolúveis em água.
V - O composto trimetilamina apresenta geometria piramidal.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e IV.
(B) Apenas II, III e V.
(C) Apenas II, IV e V.
(D) Apenas I, II, III e IV.
(E) Apenas I, III, IV e V.

13. O disparlure é o feromônio sexual da mariposa cigana (*Lymantria dispar* L.), a qual é classificada como uma das pragas florestais mais graves no cultivo e manejo de florestas. O feromônio tem sido usado no programa de manejo integrado de controle biológico de pragas.



Com relação ao disparlure, são feitas as afirmações seguintes.

- I - Apresenta isomerismo geométrico *cis-trans*.
II - Pertence à função orgânica éster.
III - Contém dois carbonos quirais.
IV - Contém três carbonos terciários.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e III.
(B) Apenas I e IV.
(C) Apenas II e III.
(D) Apenas II, III e IV.
(E) I, II, III e IV.

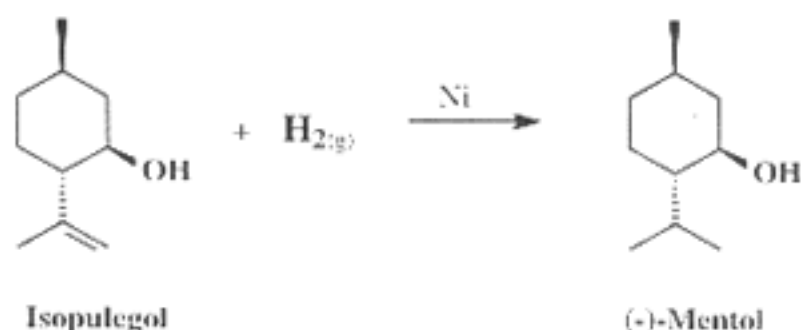
14. Considerando as regras de nomenclatura química (IUPAC e Usual) para os compostos orgânicos, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- | | | |
|-------------------------|-----|--|
| (1) Álcool propargílico | () | |
| (2) Acetato de etila | () | |
| (3) Cloroetano | () | |
| (4) 3-Butin-2-ol | () | |
| (5) Metanotiol | () | |
| (6) Fenilamina | | |
| (7) Cloreto de vinila | | |

Associando-se adequadamente as duas colunas, a sequência de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) 7 - 6 - 5 - 3 - 4.
 (B) 4 - 2 - 5 - 7 - 6.
 (C) 5 - 2 - 1 - 7 - 3.
 (D) 1 - 6 - 7 - 5 - 4.
 (E) 1 - 4 - 3 - 6 - 2.

15. O (-)-Mentol é um óleo essencial com extenso uso em doces, perfumarias, licores, balas, pastas de dente e inaladores nasais. A produção industrial (1500 ton/ano) é conhecida como Processo Takasago. A última etapa do processo industrial é a reação de transformação do Isopulegol para o (-)-Mentol.

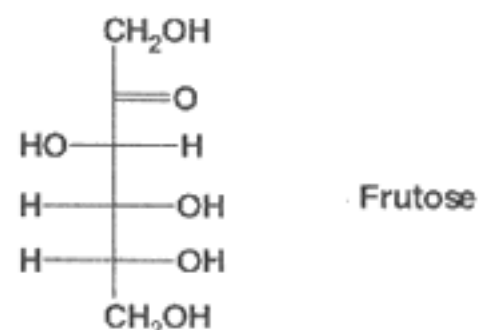


Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

De acordo com o Processo Takasago, o Isopulegol sofre uma reação de, produzindo o (-)-Mentol. Nessa reação, o níquel funciona como, Na equação mostrada, o Isopulegol e o (-)-Mentol pertencem à função orgânica

- (A) adição - inibidor - fenol
 (B) hidrogenação - catalisador - fenol
 (C) eliminação - catalisador - ácido carboxílico
 (D) condensação - inibidor - álcool
 (E) adição - catalisador - álcool

16. A frutose, cuja estrutura química é representada abaixo, é um açúcar monossacarídeo usado como adoçante em muitos produtos de consumo humano. Mel e frutas são as principais fontes da frutose. Industrialmente, a frutose é produzida pela fermentação enzimática do melado de milho.



Com relação à frutose, são feitas as seguintes afirmações.

- I - Sua fórmula molecular é $C_6H_{12}O_6$.
 II - Apresenta dois centros quirais.
 III - Apresenta atividade óptica.
 IV - É um açúcar caracterizado como aldohexose.

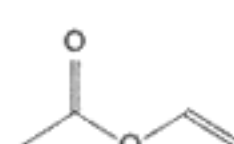
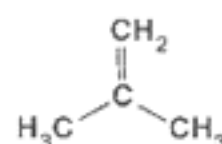
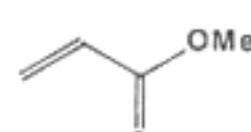
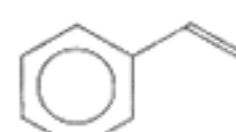
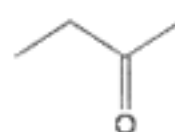
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e III.
 (B) Apenas II e IV.
 (C) Apenas I, II e III.
 (D) Apenas II, III e IV.
 (E) I, II, III e IV.

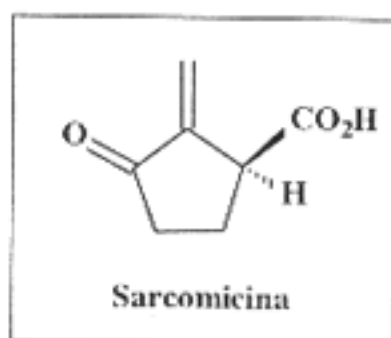
17. A poliacrilonitrila é um polímero amplamente utilizado na confecção de roupas. A poliacrilonitrila é obtida através da reação de polimerização do monômero acrilonitrila, de acordo com a equação química a seguir.



Dos compostos orgânicos apresentados abaixo, assinale aquele que **NÃO PODE** ser polimerizado numa reação semelhante.



18. A sarcomicina, cuja estrutura química está desenhada abaixo, é um antibiótico que apresenta ação contra tumores.



Quantos isômeros opticamente ativos são possíveis para a sarcomicina?

- (A) Um.
(B) Dois.
(C) Três.
(D) Quatro.
(E) Nenhum.

19. Considere o texto abaixo, publicado no encarte "Eureca" do jornal *Zero Hora*, de 12/08/2002.

"As bactérias *Ralstonia eutropha* e *Escherichia coli* são algumas das utilizadas por pesquisadores da UFRGS para a produção de bioplásticos. As bactérias (e plantas como a cana-de-açúcar) são geneticamente manipuladas para produzir poliésteres com propriedades semelhantes às do polipropileno obtido de derivados de petróleo."

Assinale a alternativa que apresenta as possíveis fórmulas estruturais de monômeros utilizados na produção dos polímeros sublinhados no texto.

(A)		
(B)		
(C)		
(D)		
(E)		$\text{CH}_2=\text{CH}_2$

20. Um dos segredos descobertos pelos químicos, no processo de mumificação, é a desidratação dos cadáveres através da utilização de soluções salinas de alta concentração e viscosidade. A desidratação é possível e explicada pelo fenômeno da

- (A) salinização.
(B) neutralização.
(C) osmose.
(D) hidrólise.
(E) umidificação.

21. Considere o quadro abaixo.

	soluto	solvente	concentração em mols / litro
I	MgBr ₂	H ₂ O	1,5
II	Al(NO ₃) ₃	H ₂ O	1,0
III	Ca(NO ₃) ₂	H ₂ O	2,0
IV	NaCl	H ₂ O	3,0
V	CuCl ₂	H ₂ O	2,5

As soluções que apresentam, respectivamente, a maior temperatura de ebulição e a maior temperatura de congelamento são

- (A) II e IV.
- (B) III e I.
- (C) III e IV.
- (D) V e I.
- (E) V e II.

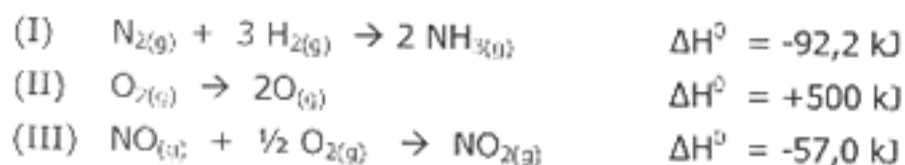
22. Considere a tabela abaixo, que relaciona processos genéricos com seu efeito térmico.

	Processo	Efeito térmico do processo
I	Dissolução de uma substância iônica em água	exotérmico ou endotérmico
II	Queima de combustíveis fósseis	exotérmico
III	Calcinação de um minério	endotérmico
IV	Rompimento de ligações covalentes numa molécula	exotérmico

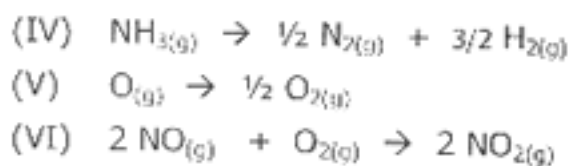
Quais estão corretas ?

- (A) Apenas II.
- (B) Apenas I e IV.
- (C) Apenas II e III.
- (D) Apenas I, II e III.
- (E) I, II, III e IV.

23. Considere as seguintes equações termoquímicas.



Com base nas informações acima, é possível determinar os valores de ΔH^0 para as reações representadas pelas equações termoquímicas IV, V e VI abaixo.



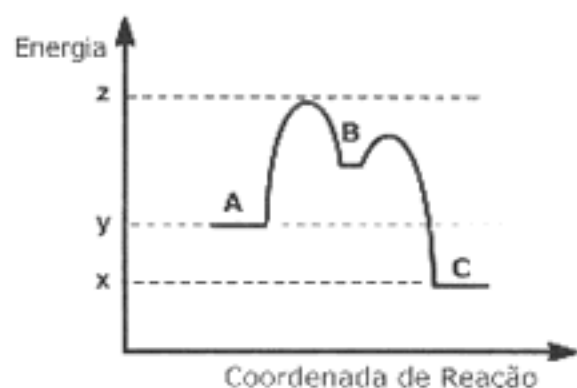
Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, esses valores, em kJ.

- (A) +92,2 - +250 - -57,0
- (B) +46,1 - -250 - -114
- (C) +184,4 - -500 - +114
- (D) -46,1 - -500 - +57,0
- (E) -92,2 - +250 - -28,5

24. Considere a reação de conversão de **A** para **C**, representada pela equação química abaixo.



O perfil da coordenada de reação com a energia potencial está esquematizado no gráfico a seguir. As letras **A**, **B** e **C** representam as diferentes estruturas envolvidas, enquanto que as letras **x**, **y** e **z** indicam as energias relativas, respectivamente.



Com base nas informações apresentadas na equação química e no gráfico, é correto afirmar que

- (A) **A** e **B** representam os reagentes da reação direta.
- (B) a energia de ativação da reação direta é dada por $z - y$, enquanto que a energia de ativação da reação inversa é dada por $y - x$.
- (C) a conversão de **A** para **C** ocorre em duas etapas.
- (D) a variação do fluxo de calor envolvido na reação é obtida pela soma de energia dada por $y + x$.
- (E) **B** representa o complexo ativado na coordenada de reação.

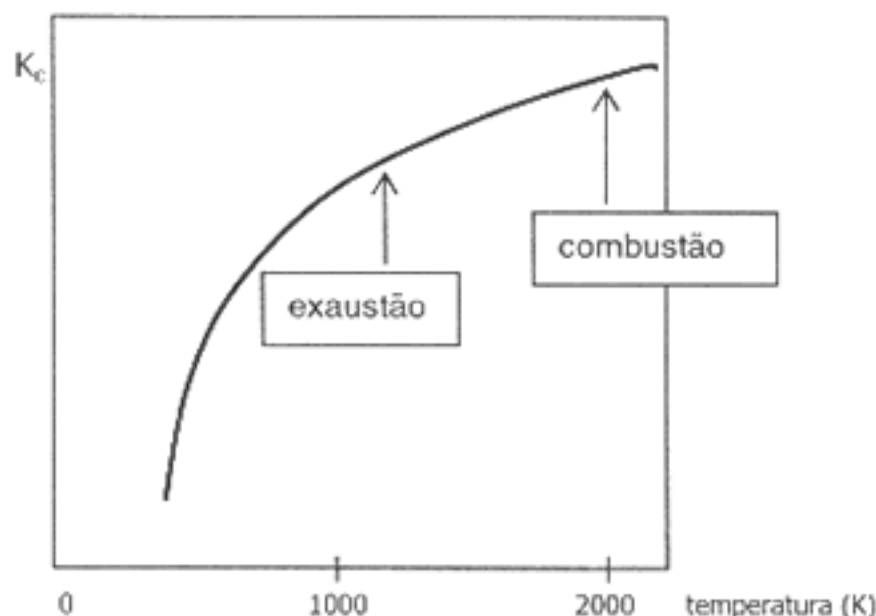
25. Indique, entre as alternativas abaixo, a forma mais rapidamente oxidável para um material de ferro, supondo-as todas submetidas às mesmas condições de severidade.

- (A) limalha
- (B) chapa plana
- (C) esferas
- (D) bastão
- (E) lingote

26. No filme *O Náufrago*, o personagem teve de iniciar uma fogueira a partir do aquecimento de cascas secas de coco através do calor gerado pelo atrito de pedaços de madeira. Quimicamente, o atrito desses pedaços de madeira serve como

- (A) entalpia inicial.
- (B) catalisador.
- (C) calor de combustão.
- (D) inibidor.
- (E) energia de ativação.

27. A reação $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(g)}$ ocorre na câmara de combustão e no sistema de exaustão de motores a combustão interna. A formação de NO é indesejável em termos de seu efeito no meio ambiente. A variação do valor de K_c com a temperatura é mostrada no gráfico abaixo.



A respeito desse processo são feitas as seguintes afirmações.

- I - Na câmara de combustão, a formação do NO é mais eficiente que no sistema de exaustão.
- II - A reação de formação do NO é exotérmica.
- III - A diminuição da temperatura favorece a decomposição do NO em N_2 e O_2 .

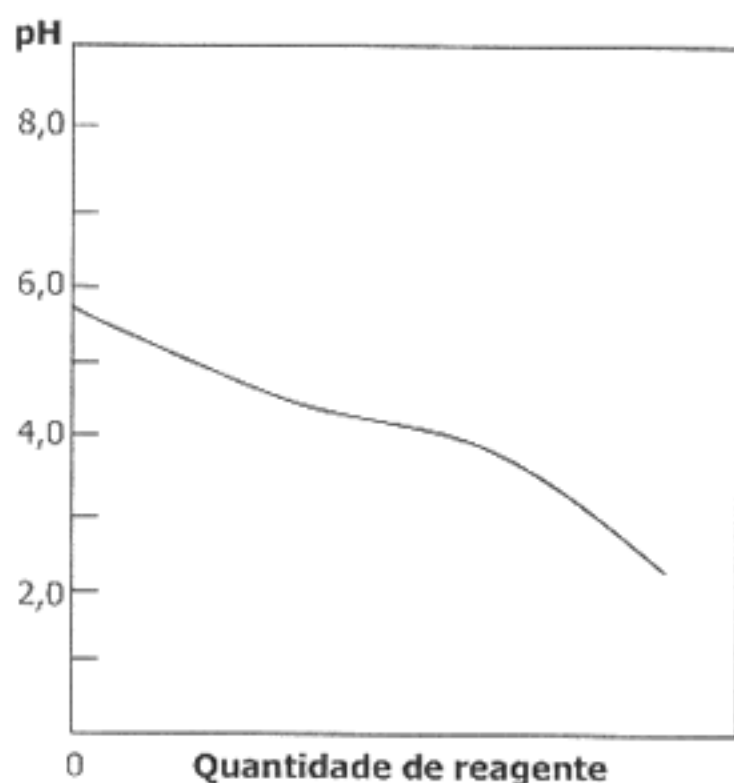
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas I e II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

28. Em um tanque metálico subterrâneo de um posto de combustível, é colocado um pedaço de magnésio, soldado ao tanque, para evitar que este sofra corrosão precoce. O pedaço de magnésio atua como

- (A) oxidante do tanque.
- (B) metal de sacrifício.
- (C) catalisador da corrosão.
- (D) metal que sofre redução.
- (E) intermediário da reação.

29. Considere o gráfico abaixo, que representa pH da solução *versus* quantidade de reagente adicionado.



A alternativa mais compatível com o processo mostrado no gráfico corresponde à adição de

- (A) açúcar ao café.
- (B) soda cáustica à água.
- (C) suco de limão ao chá preto.
- (D) sabão à água.
- (E) sal de cozinha ao vinagre.

30. A pilha comum, também chamada de pilha seca ou de Leclanché, apresenta as seguintes semi-reações, escritas na forma de redução.

Semi-reação	Potencial padrão de redução, ε^0
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$	-0,76 V
$2 \text{NH}_4^+_{(aq)} + 2 \text{MnO}_{2(s)} + 2 e^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_{3(s)} + 2 \text{NH}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	+0,75 V

Assinale a única afirmação **INCORRETA** a respeito desse dispositivo funcionando como célula galvânica.

- (A) A placa de zinco constitui o ânodo da célula.
- (B) No cátodo da célula ocorre redução de MnO_2 a Mn_2O_3 .
- (C) A f.e.m. padrão da célula é 1,51 V.
- (D) A célula transfere elétrons com uma tensão de 0,01 V.
- (E) Ocorre oxidação do zinco metálico durante o funcionamento da célula.