



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA**

**TESTE ESCRITO DA SELEÇÃO ESPECIAL PARA O ESTÁGIO DE SERVIÇO TÉCNICO**

**ESPECIALIDADE: MAGISTÉRIO QUÍMICA**

**DATA: 19 SET 22**

**INÍCIO DO TESTE: 14h 30 min**

**TÉRMINO DO TESTE: 17h 30 min**

**RECOMENDAÇÕES AO CANDIDATO:**

1. O tempo de duração do teste é de 3 (três) horas, no qual, além de resolver os itens do CADERNO DE QUESTÕES, o candidato deverá preencher a FOLHA-RESPOSTA.
2. O Preenchimento da FOLHA-RESPOSTA deverá ser realizado com CANETA AZUL OU PRETA, sendo proibido o uso de corretivo.
3. A rasura ou o preenchimento incorreto da FOLHA-RESPOSTA ocasionará a anulação do item respectivo no qual o candidato incorreu em erro.
4. O candidato deverá marcar na FOLHA-RESPOSTA a opção julgada por ele correta conforme o exemplo abaixo:



5. NÃO haverá substituição da FOLHA-RESPOSTA.
6. Ao final do tempo de duração da prova, o candidato somente poderá se retirar do local após entregar o CADERNO DE QUESTÕES e a FOLHA-RESPOSTA corretamente preenchida e assinadas. Ambos deverão ser entregues ao fiscal da prova.
7. CONFIRA e VERIFIQUE se todas as páginas estão corretamente impressas. Esta prova compõe-se de 40 ITENS.
8. A saída da sala somente será permitida após transcorridos 60 minutos do início da prova.

**NOME DO (A) CANDIDATO (A):** \_\_\_\_\_

**IDENTIDADE DO (A) CANDIDATO (A):** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do (a) Candidato (a)**

## DADOS:

Constante de Avogadro:  $6 \cdot 10^{23}$  partículas  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>

Constante de Faraday:  $9,6 \cdot 10^4$  C  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>

Volume molar de gás ideal nas CNTP: 22,4 L

CNTP: 273 K e 1 atm

$R = 8,20 \cdot 10^{-2}$  atm  $\cdot$  L  $\cdot$  mol<sup>-1</sup>  $\cdot$  K<sup>-1</sup>

# Tabela periódica

3 <b>Li</b> lítio 6,94
---------------------------------

número atômico  
símbolo químico  
nome  
peso atômico (massa atômica relativa)

1 <b>H</b> hidrogênio 1,008																	2 <b>He</b> hélio 4,0026
3 <b>Li</b> lítio 6,94	4 <b>Be</b> berílio 9,0122											5 <b>B</b> boro 10,81	6 <b>C</b> carbono 12,011	7 <b>N</b> nitrogênio 14,007	8 <b>O</b> oxigênio 15,999	9 <b>F</b> flúor 18,998	10 <b>Ne</b> neônio 20,180
11 <b>Na</b> sódio 22,990	12 <b>Mg</b> magnésio 24,305											13 <b>Al</b> alumínio 26,982	14 <b>Si</b> silício 28,085	15 <b>P</b> fósforo 30,974	16 <b>S</b> enxofre 32,06	17 <b>Cl</b> cloro 35,45	18 <b>Ar</b> argônio 39,95
19 <b>K</b> potássio 39,098	20 <b>Ca</b> cálcio 40,078(4)	21 <b>Sc</b> escândio 44,956	22 <b>Ti</b> titânio 47,867	23 <b>V</b> vanádio 50,942	24 <b>Cr</b> cromio 51,996	25 <b>Mn</b> manganês 54,938	26 <b>Fe</b> ferro 55,845(2)	27 <b>Co</b> cobalto 58,933	28 <b>Ni</b> níquel 58,693	29 <b>Cu</b> cobre 63,546(3)	30 <b>Zn</b> zinc 65,38(2)	31 <b>Ga</b> gálio 69,723	32 <b>Ge</b> germânio 72,630(8)	33 <b>As</b> arsênio 74,922	34 <b>Se</b> selênio 78,971(8)	35 <b>Br</b> bromo 79,904	36 <b>Kr</b> criptônio 83,798(2)
37 <b>Rb</b> rubídio 85,468	38 <b>Sr</b> estrôncio 87,62	39 <b>Y</b> ítrio 88,906	40 <b>Zr</b> zircônio 91,224(2)	41 <b>Nb</b> nióbio 92,906	42 <b>Mo</b> molibdênio 95,95	43 <b>Tc</b> tecnécio	44 <b>Ru</b> rutênio 101,07(2)	45 <b>Rh</b> ródio 102,91	46 <b>Pd</b> paládio 106,42	47 <b>Ag</b> prata 107,87	48 <b>Cd</b> cádmio 112,41	49 <b>In</b> índio 114,82	50 <b>Sn</b> estanho 118,71	51 <b>Sb</b> antimônio 121,76	52 <b>Te</b> telúrio 127,60(3)	53 <b>I</b> iodo 126,90	54 <b>Xe</b> xenônio 131,29
55 <b>Cs</b> césio 132,91	56 <b>Ba</b> bário 137,33	57 a 71	72 <b>Hf</b> háfnio 178,486(6)	73 <b>Ta</b> tântalo 180,95	74 <b>W</b> tungstênio 183,84	75 <b>Re</b> rênio 186,21	76 <b>Os</b> ósio 190,23(3)	77 <b>Ir</b> irídio 192,22	78 <b>Pt</b> platina 195,08	79 <b>Au</b> ouro 196,97	80 <b>Hg</b> mercúrio 200,59	81 <b>Tl</b> talho 204,38	82 <b>Pb</b> chumbo 207,2	83 <b>Bi</b> bismuto 208,98	84 <b>Po</b> polônio	85 <b>At</b> astato	86 <b>Rn</b> radônio
87 <b>Fr</b> frâncio	88 <b>Ra</b> rádio	89 a 103	104 <b>Rf</b> rutherfordio	105 <b>Db</b> dúbnio	106 <b>Sg</b> seabórgio	107 <b>Bh</b> bóhrio	108 <b>Hs</b> hássio	109 <b>Mt</b> meitnério	110 <b>Ds</b> darmstádio	111 <b>Rg</b> roentgênio	112 <b>Cn</b> copernício	113 <b>Nh</b> nihônio	114 <b>Fl</b> fleróvio	115 <b>Mc</b> moscóvio	116 <b>Lv</b> livermório	117 <b>Ts</b> tennesso	118 <b>Og</b> oganessônio
<a href="http://www.tabelaperiodica.org">www.tabelaperiodica.org</a>																	
57 <b>La</b> lantânio 138,91	58 <b>Ce</b> cério 140,12	59 <b>Pr</b> praseodímio 140,91	60 <b>Nd</b> neodímio 144,24	61 <b>Pm</b> promécio	62 <b>Sm</b> samário 150,36(2)	63 <b>Eu</b> europio 151,96	64 <b>Gd</b> gadolínio 157,25(3)	65 <b>Tb</b> térbio 158,93	66 <b>Dy</b> disprósio 162,50	67 <b>Ho</b> hólmio 164,93	68 <b>Er</b> érbio 167,26	69 <b>Tm</b> itúlio 168,93	70 <b>Yb</b> itêrbio 173,05	71 <b>Lu</b> lutécio 174,97			
89 <b>Ac</b> actínio	90 <b>Th</b> tório 232,04	91 <b>Pa</b> protactínio 231,04	92 <b>U</b> urânio 238,03	93 <b>Np</b> neptúmio	94 <b>Pu</b> plutônio	95 <b>Am</b> américio	96 <b>Cm</b> cúrio	97 <b>Bk</b> berquélio	98 <b>Cf</b> califórnio	99 <b>Es</b> einstênio	100 <b>Fm</b> fêrmio	101 <b>Md</b> mendelévio	102 <b>No</b> nobélio	103 <b>Lr</b> laurêncio			



Licença de uso Creative Commons BY-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais  
Caso encontre algum erro favor avisar pelo mail [luizbrunha@gmail.com](mailto:luizbrunha@gmail.com)

Versão IUPAC/SBQ (pt-br) com 5 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1515/pac-2015-0305 - atualizada em 23 de fevereiro de 2022

**ESCOLHA A ÚNICA RESPOSTA CERTA, ASSINALANDO-A COM UM “X” NOS PARÊNTESES À ESQUERDA.**

1. O átomo de iodo tem número atômico 53 e número de massa 127. O seu número de nêutrons e número de elétrons na camada de valência são, respectivamente

- (A) 53 e 5.
- (B) 74 e 5.
- (C) 74 e 7.
- (D) 127 e 2.

2. Sobre o elemento químico nióbio ( $Z = 41$ ), são feitas as seguintes proposições:

- I) Possui 18 elétrons na camada M.
- II) Apresenta 5 camadas eletrônicas.
- III) Apresenta um total de 11 elétrons nos subníveis “d”.
- IV) O seu subnível mais energético é o subnível 5s.

São corretas

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

3. Os elementos frâncio e cloro podem ser classificados, respectivamente, como

- (A) metal e ametal.
- (B) elemento representativo e elemento de transição.
- (C) elemento de transição e elemento representativo.
- (D) metal alcalino e actínídeo.

4. Qual a configuração eletrônica do átomo de prata ( $Z=47$ )?

- (A)  $[\text{Kr}] 4p^6$
- (B)  $[\text{Kr}] 4d^1$
- (C)  $[\text{Kr}] 4d^{10} 4f^1$
- (D)  $[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$

5. Quais são os números quânticos principal, secundário e magnético para o elétron diferenciador do zinco ( $Z=30$ )?

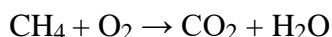
- (A) 2, 0, -1
- (B) 2, 1, -2
- (C) 3, 2, -2
- (D) 3, 2, +2

6. Os compostos formados pelos pares Al e F; Ba e S; Na e I; K e O possuem fórmulas cujas proporções entre os cátions e os ânions são, respectivamente

(Dados:  ${}^8\text{O}$ ;  ${}^9\text{F}$ ;  ${}^{11}\text{Na}$ ;  ${}^{13}\text{Al}$ ;  ${}^{16}\text{S}$ ;  ${}^{19}\text{K}$ ;  ${}^{53}\text{I}$ ;  ${}^{56}\text{Ba}$ )

- (A) 1:3    2:2    1:1    1:2.
- (B) 1:3    1:1    1:1    2:1.
- (C) 3:1    1:1    2:1    2:1.
- (D) 1:2    1:1    2:1    1:1.

7. Observe a reação de combustão completa do gás metano (não balanceada):



Para se produzir 2,2 kg de gás carbônico, qual o número de moléculas de gás metano necessário?  
(Dados: H = 1u; C = 12u; O = 16u)

- (A)  $3 \cdot 10^{25}$  moléculas.
- (B)  $6 \cdot 10^{25}$  moléculas.
- (C)  $3 \cdot 10^{23}$  moléculas.
- (D)  $3 \cdot 10^{20}$  moléculas.

8. A geometria molecular descreve como os núcleos dos átomos que constituem uma molécula se encontram espacialmente dispostos uns em relação aos outros.

Considerando a informação acima, qual é a fórmula molecular e a geometria de uma substância formada pela combinação de um elemento X (do grupo 15) com um elemento Y (do grupo 17)?

- (A)  $\text{XY}_3$  e trigonal plana.
- (B)  $\text{XY}_3$  e piramidal.
- (C)  $\text{X}_3\text{Y}$  e trigonal plana.
- (D)  $\text{X}_3\text{Y}$  e angular.

9. Sabe-se que derivados do petróleo, como o querosene, a gasolina e o óleo diesel são substâncias apolares e imiscíveis com a água, enquanto que substâncias polares, como o etanol, por exemplo, são miscíveis com a água.

Diante do exposto acima, como seria o sistema resultante da adição de sal de cozinha (NaCl) a uma mistura contendo gasolina, etanol e água?

- (A) Homogênea, com o sal de cozinha se dissolvendo completamente na mistura.
- (B) Homogênea, com o sal de cozinha se dissolvendo apenas na gasolina.
- (C) Heterogênea, com o sal de cozinha se dissolvendo na fase polar da mistura (água + etanol).
- (D) Heterogênea, com o sal de cozinha se dissolvendo apenas na gasolina.

10. Ácidos, bases, sais e óxidos fazem parte de nossa vida e estão presentes em diversos processos industriais, no meio ambiente e até mesmo no organismo humano.

Analise as afirmações abaixo sobre alguns desses tipos de substâncias químicas e coloque V para as alternativas verdadeiras ou F para as alternativas falsas.

- I. ( ) Os compostos HBr e  $\text{H}_3\text{PO}_4$  são hidrácidos, com nome, respectivamente, ácido bromídrico e ácido fosfórico.
- II. ( ) O composto NaOH é uma base considerada solúvel e forte.
- III. ( ) O composto  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  é classificado como um óxido.
- IV. ( ) O composto  $\text{Na}_2\text{O}$  tem nome óxido de sódio, enquanto o  $\text{Cl}_2\text{O}_6$ , óxido de cloro.
- V. ( ) O composto  $\text{CaCO}_3$  é obtido pela reação de neutralização entre ácido carbônico e hidróxido de cálcio.

A sequência corretamente obtida é

- (A) V – V – F – V – V
- (B) V – V – F – F – V
- (C) F – V – F – F – V
- (D) F – V – V – F – V

11. Observe a reação de decomposição do carbonato de cálcio:

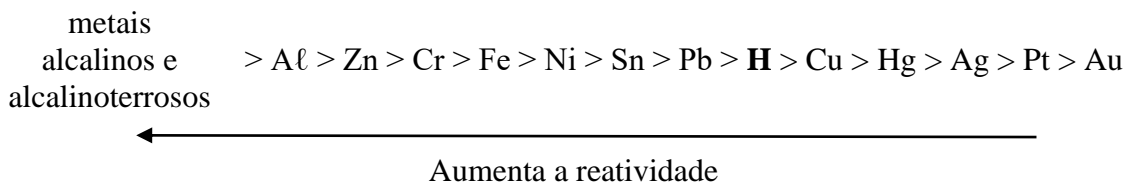


Considerando uma reação de decomposição de 500 g de carbonato de cálcio, com rendimento de 75%, qual seria a massa de gás carbônico produzida?

(Dados: C = 12u; O = 16u; Ca = 40u)

- (A) 440 g
- (B) 220 g
- (C) 165 g
- (D) 110 g

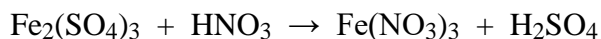
12. Considere a fila de reatividade dos metais:



Diante do exposto acima, qual a única reação que **NÃO** ocorre?

- (A)  $\text{Au} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
- (B)  $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow$
- (C)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- (D)  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

13. Na reação representada pela equação:



os coeficientes com os menores números inteiros que a tornam devidamente balanceada são, na ordem em que aparecem

- (A) 1, 1, 1, 2
- (B) 1, 2, 2, 3
- (C) 1, 2, 1, 6
- (D) 1, 6, 2, 3

14. Imagine que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, utilize 1,71 g de sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) em uma xícara de 200 mL do líquido.

Analise as afirmações abaixo e coloque V para as alternativas verdadeiras ou F para as alternativas falsas. (Dados: H = 1u; C = 12u; O = 16u)

- I. ( ) A massa molar da sacarose é 342 g/mol.
- II. ( ) Para adoçar esse cafezinho, são utilizados 0,01 mol de moléculas de sacarose.
- III. ( ) Para adoçar esse cafezinho, são utilizadas  $3 \cdot 10^{21}$  moléculas de sacarose.
- IV. ( ) Em 1,71 g de sacarose, existem  $3,6 \cdot 10^{22}$  átomos de carbono.
- V. ( ) No total, existem  $2,7 \cdot 10^{30}$  átomos em 3,42 g de sacarose.

A sequência corretamente obtida é:

- (A) V – F – V – V – F
- (B) V – F – F – F – V
- (C) V – V – F – F – F
- (D) F – V – V – V – F

15. Considere um extintor de incêndio contendo 6 kg de gás carbônico. Quando acionado, qual será o volume (em litros), aproximadamente, de gás liberado na atmosfera, num local a 25 °C e 1 atm?

(Dados: C = 12u; O = 16u)

- (A) 1000 L
- (B) 2460 L
- (C) 3334 L
- (D) 5000 L

16. As soluções apresentam um conjunto de propriedades conhecidas como coligativas. Tais propriedades podem ser observadas em inúmeras situações, como as que seguem:

- I. Emprego de membranas para transformar água salobra em potável.
- II. Adição de certos aditivos na água dos radiadores de carros para evitar o seu superaquecimento, em regiões de clima quente.
- III. Adição de certos aditivos na água dos radiadores de carros para evitar o seu congelamento, em regiões de clima frio.
- IV. Introdução de um componente não volátil numa solução para diminuir a taxa de evaporação do solvente.

Assinale a alternativa que traz a propriedade coligativa relacionada a cada uma das situações acima.

- (A) I – Tonoscopia; II – Ebulioscopia; III – Crioscopia; IV – Osmose.
- (B) I – Tonoscopia; II – Ebulioscopia; III – Osmose; IV – Crioscopia.
- (C) I – Ebulioscopia; II – Tonoscopia; III – Crioscopia; IV – Osmose.
- (D) I – Osmose; II – Ebulioscopia; III – Crioscopia; IV – Tonoscopia.

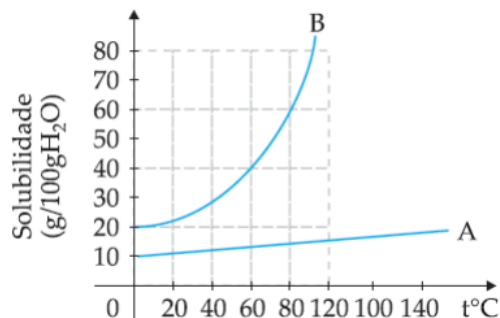
17. No quadro abaixo estão registrados os valores da pressão de vapor de quatro substâncias numa mesma temperatura.

Líquido	Pressão de vapor (mmHg)
A	812
B	320
C	520
D	600

Analise as informações contidas no quadro e assinale afirmativa correta.

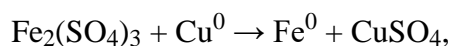
- (A) O líquido A é o mais volátil porque apresenta a maior pressão de vapor.
- (B) O líquido A apresenta a maior temperatura de ebulição porque possui a maior pressão de vapor.
- (C) O líquido B possui as ligações intermoleculares mais fracas, por isso possui a menor pressão de vapor.
- (D) Os líquidos B e C são os que possuem as ligações intermoleculares mais fracas.

18. Observe o gráfico abaixo e assinale a alternativa correta:



- (A) A 60 °C a substância A é mais solúvel que a substância B.
  - (B) A 0 °C são necessários 10 g de A com 150 g de água para preparar uma solução saturada.
  - (C) Se preparada uma solução, a 80 °C, com 130 g de B e 200 g de água, esta se torna saturada com 10 g de corpo de fundo.
  - (D) A menor quantidade de água necessária para dissolver completamente, a 60°C, 120 g de B, são 100 g.
19. Para preparar um copo de 250 mL de suco de fruta, foram utilizados dois sachês de açúcar comum, sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), contendo cada um 5 g. Qual a concentração molar do açúcar, aproximadamente, nesse suco?  
(Dados: H = 1u; C = 12u; O = 16u)
- (A) 1,2 . 10<sup>-1</sup> mol . L<sup>-1</sup>
  - (B) 2,4 . 10<sup>-1</sup> mol . L<sup>-1</sup>
  - (C) 3,6 . 10<sup>-1</sup> mol . L<sup>-1</sup>
  - (D) 3 . 10<sup>-2</sup> mol . L<sup>-1</sup>
20. O iodo-125, variedade radioativa do iodo com aplicações medicinais, tem meia-vida de 60 dias. Quantos gramas de iodo-125 restarão, após 1 ano, a partir de uma amostra contendo 8,00 g do radioisótopo?
- (A) 2,00
  - (B) 1,00
  - (C) 0,50
  - (D) 0,125
21. Quais são os números de oxidação do cloro em HCl, Cl<sub>2</sub> e HClO<sub>2</sub>, respectivamente?
- (A) +1, -1 e 0
  - (B) -1, 0 e +1
  - (C) -1, 0 e +3
  - (D) +1, 0 e +5

22. Em relação à equação de oxirredução não balanceada:



pode-se afirmar que

- (A) o número de oxidação do ferro no sulfato férrico é +2.
- (B) o átomo de ferro perde 2 elétrons.
- (C) o ferro sofre oxidação.
- (D) o ferro é o agente oxidante.

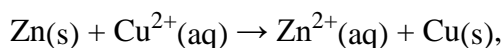
23. Dada a equação:



a soma total dos coeficientes mínimos e inteiros de todas as espécies químicas envolvidas, após o balanceamento da equação, é

- (A) 5
- (B) 11
- (C) 12
- (D) 14

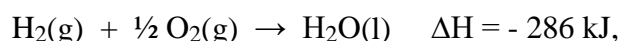
24. Na cela eletroquímica representada pela equação



é **INCORRETO** afirmar que

- (A) os elétrons fluem, pelo circuito externo, do zinco para o cobre.
- (B) o cátodo é o eletrodo de cobre.
- (C) o eletrodo de cobre sofre desgaste.
- (D) o zinco sofre oxidação.

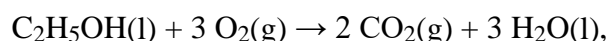
25. Dada a equação



qual a energia resultante da queima de 4 g de hidrogênio,  $\text{H}_2(\text{g})$ ?

- (A) - 286 kJ
- (B) 286 kJ
- (C) - 572 kJ
- (D) 572 kJ

26. Dada a equação de combustão do etanol



assinale a alternativa que contém o correto valor de  $\Delta H$  (em kJ/mol) da reação.

(Dados os calores de formação:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = -278 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{CO}_2 = -394 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{H}_2\text{O} = -286 \text{ kJ/mol}$ )

- (A) 1368
- (B) - 1368
- (C) - 684
- (D) 684



27. Considerando o princípio de Le Chatelier, observe a reação abaixo e assinale a alternativa correta.

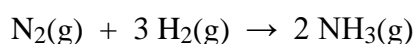


- (A) O equilíbrio da reação se desloca no sentido dos reagentes com o aumento de temperatura.
- (B) A reação endotérmica é desfavorecida pelo aumento de temperatura.
- (C) O aumento da temperatura favorece a formação dos produtos.
- (D) O equilíbrio da reação se desloca no sentido dos produtos com o aumento de pressão.

28. Qual é o pH de uma solução 0,0001 mol/L de hidróxido de sódio, sabendo-se que seu grau de dissociação é total?

- (A) 4
- (B) 10,0
- (C) 11,0
- (D) 12,5

29. A reação de formação da amônia representada pela equação



se processa em duas etapas, conforme as equações químicas fornecidas abaixo:

- (1)  $\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  (lenta)
- (2)  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$  (rápida)

De acordo com esse mecanismo, pode-se afirmar que, quando as concentrações de  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$  são dobradas, a velocidade da reação

- (A) dobra.
- (B) triplica.
- (C) aumenta em quatro vezes.
- (D) aumenta em oito vezes.

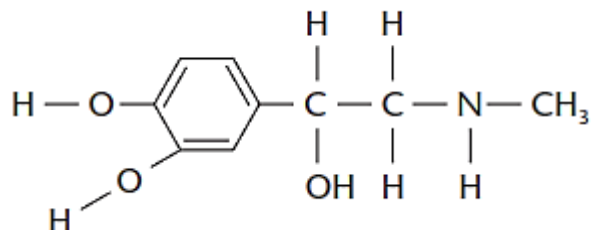
30. A tabela abaixo mostra a variação da velocidade de uma reação hipotética representada pela equação  $\text{A}_2(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ , em função das concentrações iniciais dos reagentes utilizados no processo.

Experimento	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	Velocidade (mol/L.min)
1	2,0	1,0	0,4
2	2,0	2,0	0,4
3	4,0	1,0	1,6

Interpretando-se a tabela, pode-se afirmar que

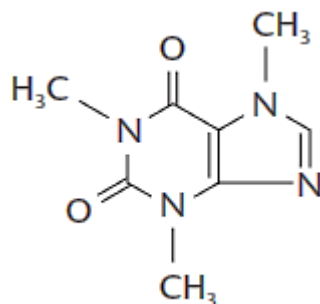
- (A) a lei cinética da velocidade dessa reação pode ser expressa pela equação  $v = k[\text{A}][\text{B}]$ .
- (B) se trata de uma reação cuja ordem global é 4.
- (C) as ordens para os reagentes A e B são, respectivamente, zero e 2.
- (D) as ordens para os reagentes A e B são, respectivamente, 2 e zero.

31. Quando uma pessoa “leva um susto”, a suprarrenal produz uma maior quantidade de adrenalina, que é lançada na corrente sanguínea. Analisando a fórmula estrutural da adrenalina,



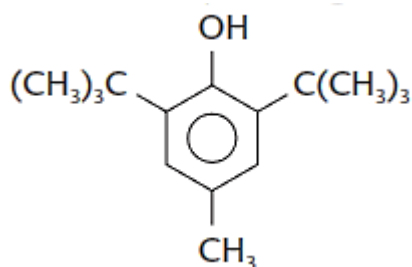
podemos concluir que a cadeia orgânica ligada ao anel aromático é

- (A) aberta, saturada e homogênea.
  - (B) aberta, saturada e heterogênea.
  - (C) aberta, insaturada e heterogênea.
  - (D) fechada, insaturada e homogênea.
32. A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná etc., tem a fórmula estrutural indicada abaixo:



Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é

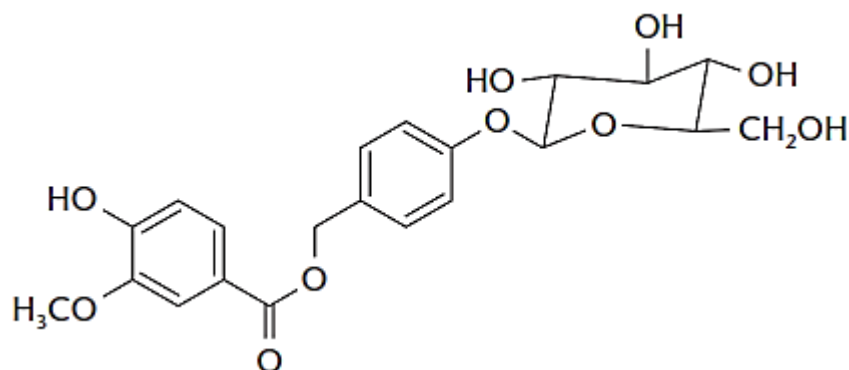
- (A)  $C_5H_9N_4O_2$
  - (B)  $C_6H_{10}N_4O_2$
  - (C)  $C_6H_9N_4O_2$
  - (D)  $C_8H_{10}N_4O_2$
33. Na indústria alimentícia, para impedir a rancificação de alimentos gordurosos, são empregados aditivos antioxidantes, como o composto orgânico de fórmula:



Esse composto apresenta os grupos alquila:

- (A) metila e terc-butila
- (B) hidroxila e metila
- (C) isobutyla e metila
- (D) etila e terc-butila

34. A substância amburosídeo B, cuja estrutura é dada abaixo, foi isolada de *Amburana cearensis* (imburana-de-cheiro ou cumaru) na busca pelo princípio ativo responsável pela sua atividade antimalárica. Escolha a alternativa que apresenta quatro funções orgânicas presentes no amburosídeo B.



- (A) Fenol; cetona; ácido carboxílico; álcool
- (B) Cetona; éter; éster; álcool
- (C) Cetona; éter; ácido carboxílico; álcool
- (D) Fenol; éter; éster; álcool

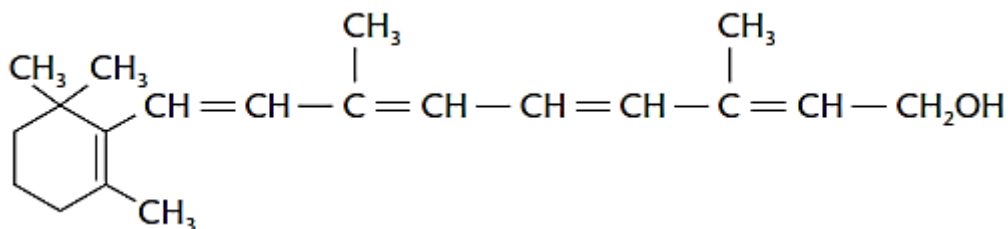
35. Sobre os compostos butano, 1-butanol e ácido butanoico, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Suas fórmulas moleculares são respectivamente  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_{10}O$  e  $C_4H_8O_2$ .
- II. A solubilidade em água do butano é maior do que a do 1-butanol.
- III. O ponto de ebulição do ácido butanoico é maior do que o do 1-butanol.
- IV. O ponto de fusão do butano é maior do que o ácido butanoico.

Identifique a alternativa cujas afirmações estão corretas.

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

36. O beta-caroteno é um terpeno de cor laranja-avermelhada, presente em quase todas as plantas, sendo a cenoura seu exemplo mais comum. A cadeia do beta-caroteno, constituída de 40 carbonos, é transformada, em nosso organismo, em duas moléculas de outro terpeno: a vitamina A, essencial para a visão.



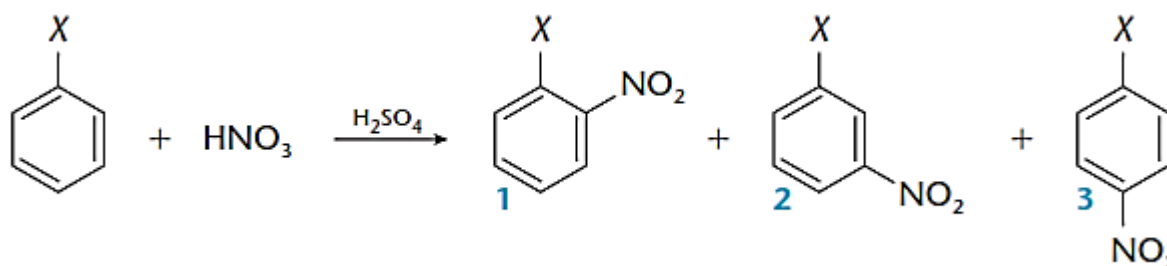
A respeito da vitamina A, identifique a alternativa **INCORRETA**.

- (A) Apresenta 10 carbonos  $sp^3$  e 10 carbonos  $sp^2$ .  
 (B) Apresenta 10 carbonos  $sp^3$  e 10 carbonos  $sp$ .  
 (C) Apresenta 5 ligações  $\pi$ .  
 (D) Apresenta 6 carbonos primários, 9 carbonos secundários, 4 carbonos terciários e 1 carbono quaternário.
37. Considere os seguintes compostos orgânicos:

- I. 2-cloro-butano.  
 II. bromo-cloro-metano.  
 III. 2,3-dicloro-pentano.  
 IV. 1,2,4-tricloro-pentano.

Identifique a opção que apresenta as quantidades correta de carbonos quirais nos respectivos compostos acima.

- (A) 0 em I; 1 em II; 2 em III; 3 em IV.  
 (B) 1 em I; 0 em II; 2 em III; 2 em IV.  
 (C) 0 em I; 0 em II; 1 em III; 3 em IV.  
 (D) 1 em I; 1 em II; 1 em III; 2 em IV.
38. Na nitração de benzeno com diferentes substituintes, podem ser formados os produtos 1, 2 e 3, segundo a reação abaixo:



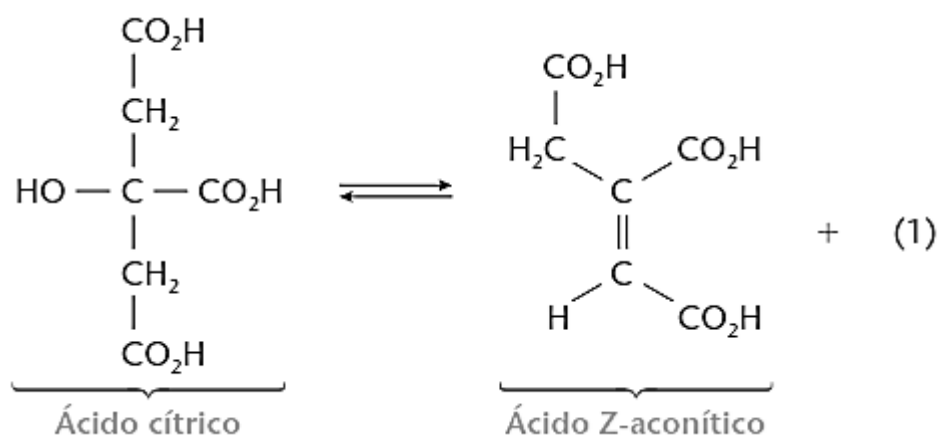
Considere as seguintes afirmações a respeito dessa reação:

- I. Trata-se de uma reação de substituição.  
 II. Quando  $X = Cl$ , 1 e 3 são os produtos principais.  
 III. Quando  $X = NO_2$ , 2 é o produto principal.  
 IV. Quando  $X = CH_3$ , 2 é o produto principal.

Está correto o que se afirma somente em

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

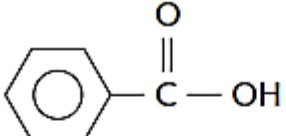
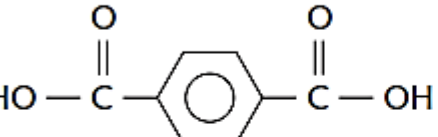
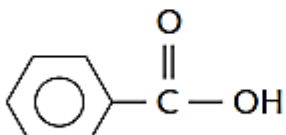
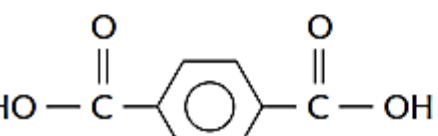
39. No ciclo de Krebs, o ácido cítrico é convertido no ácido isocítrico tendo como intermediário o ácido Z-aconítico:



Sobre essa reação, podemos afirmar que

- (A) o composto (1) é o H<sub>2</sub>.
- (B) é uma reação de desidratação.
- (C) o ácido Z-aconítico apresenta isomeria óptica.
- (D) é uma reação de substituição.

40. Os poliésteres são polímeros fabricados por condensação de dois monômeros diferentes, em sucessivas reações de esterificação. Dentre os pares de monômeros abaixo,

- I.  e HO — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub>
- II.  e HO — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub>
- III.  e HO — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — OH
- IV.  e HO — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — OH

poliésteres podem ser formados

- (A) por todos os pares.
- (B) apenas pelo par IV.
- (C) apenas pelos pares II, III e IV.
- (D) apenas pelos pares II e III.