

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS
(COM MASSAS ATÔMICAS REFERENTES AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO)

18
0

1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 0
1 H 1,0	2 He 4,0	3 Li 7,0	4 Be 9,0	5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0	11 Na 23,0	12 Mg 24,0	13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,0	31 Ga 70,0	32 Ge 73,0	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
37 Rb 85,5	38 Sr 88,0	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,0	47 Ag 108,0	48 Cd 112,0	49 In 115,0	50 Sn 119,0	51 Sb 122,0	52 Te 128,0	53 I 127,0	54 Xe 131,0
55 Cs 133,0	56 Ba 137,0	57 - 71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 201,0	81 Tl 204,0	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 - 103 Série dos Actinídeos	104 Unq (261)	105 Unp (262)	106 Unh (263)	107 Uns (262)	108 Uno (265)	109 Une (266)									

↓ Elementos de Transição ↓

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Símbolo	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Massa Atômica () = N° de massa do isótopo mais estável	138,0	140,0	141,0	144,0	(147)	150,0	152,0	157,0	159,0	162,5	165,0	167,0	169,0	173,0	175,0

Série dos Actinídeos

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Símbolo	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Massa Atômica () = N° de massa do isótopo mais estável	(227)	232,0	(231)	(238)	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)

Dados: Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ átomos.mol⁻¹

Produto iônico da água, K_w , a 25 °C = $1,0 \times 10^{-14}$

F = 96500 Coulombs

R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K

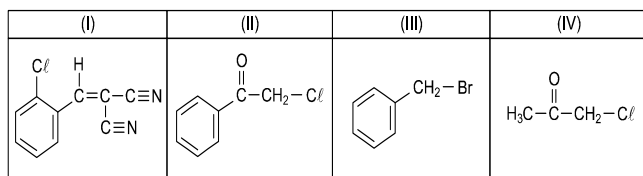
1. As bombas de gás lacrimogêneo, utilizadas por forças de segurança do mundo inteiro para dispersar manifestações, tiveram destaque em julho de 2013 nas imagens da repressão aos protestos em diversas cidades brasileiras. Os efeitos causados pela exposição ao gás lacrimogêneo demoram cerca de 20 a 45 minutos para desaparecer. Os gases lacrimogêneos comumente utilizados são os irritantes oculares que apresentam composição química variável, podendo, entre outros, ter agentes ativos como: clorobenzilidenomalononitrilo (I), cloroacetofenona (II), brometo de benzila (III) ou cloro-propanona (IV).

Disponível em:

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/06/130619_gas_lacrimogeneo_mj_cc.shtml> [Adaptado]

Acesso em: 14 ago. 2013.

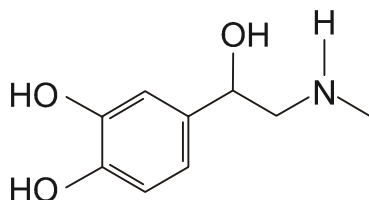
A seguir, estão apresentadas as fórmulas estruturais dos agentes ativos do gás lacrimogêneo:



Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01) A ordem decrescente do raio atômico dos elementos químicos presentes em I é cloro > nitrogênio > carbono > hidrogênio.
- 02) As moléculas II e IV apresentam átomo de cloro ligado a átomo de carbono insaturado.
- 04) A fórmula molecular de I é $C_{10}H_5N_2Cl$.
- 08) Os átomos de nitrogênio, cloro e bromo apresentam cinco elétrons na sua camada de valência.
- 16) Em II e IV, o átomo de carbono da carbonila apresenta hibridização sp^2 .
- 32) Os substituintes do átomo de carbono ligado ao átomo de cloro em IV estão arranjados de acordo com uma estrutura trigonal plana.
- 64) Em I, II e III, as cadeias carbônicas são classificadas como alicíclicas, normais e heterogêneas.

2. A adrenalina é um hormônio neurotransmissor produzido pelo organismo sob determinadas condições. Observe sua fórmula estrutural:



Indique o número de isômeros opticamente ativos da adrenalina e apresente a fórmula estrutural do produto da sua reação de desidratação intramolecular.

3. Polícia apreende 33 mil comprimidos de ecstasy em Florianópolis. Após a prisão do chefe do grupo, policiais

descobriram o laboratório onde as drogas eram produzidas. Os comprimidos de ecstasy seriam vendidos na Europa.

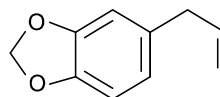
Disponível em:

<<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/policia/noticia/2013/08/operacao-apreende-mais-de-3-mil-comprimidos-de-ecstasy-no-pantanal-em-florianopolis-4225481.html>>

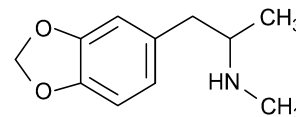
Acesso em: 21 ago. 2013.

O ecstasy ou metilendioximetanfetamina (MDMA) é uma droga sintética produzida em laboratórios clandestinos a partir de uma substância denominada safrol, extraída do sassafrás, planta utilizada no Brasil como aromatizante em aguardentes. A droga provoca alterações na percepção do tempo, diminuição da sensação de medo, ataques de pânico, psicoses e alucinações visuais. Causa também aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial, boca seca, náusea, sudorese e euforia. A utilização prolongada diminui os níveis de serotonina (hormônio que regula a atividade sexual, o humor e o sono) no organismo.

A seguir, estão apresentadas as fórmulas estruturais do safrol e do MDMA:



(Safrol)



(MDMA)

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421999000500019&script=sci_arttext>

Acesso em: 25 ago. 2013.

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01) A molécula de MDMA apresenta um carbono assimétrico.
- 02) As ligações químicas das moléculas do safrol e do MDMA possuem caráter iônico.
- 04) A fórmula molecular do safrol é $C_{10}H_{10}O_2$.
- 08) A molécula de MDMA apresenta as funções orgânicas éster e amida.
- 16) As moléculas de safrol e de MDMA apresentam isomeria espacial.
- 32) A molécula de safrol apresenta isomeria geométrica.
- 64) A molécula de MDMA apresenta um par de enantiômeros.

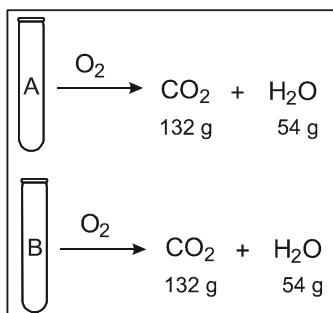
4. O ácido tereftálico é um composto orgânico formado de átomos de C, H e O. Ele é utilizado como precursor na síntese do polímero polietileno tereftalato (PET), matéria-prima para a produção de garrafas plásticas. Esse ácido, também chamado de *p*-dicarboxilbenzeno (1), é produzido pela oxidação catalítica do *p*-dimetilbenzeno (2) com o oxigênio.

A partir das nomenclaturas,

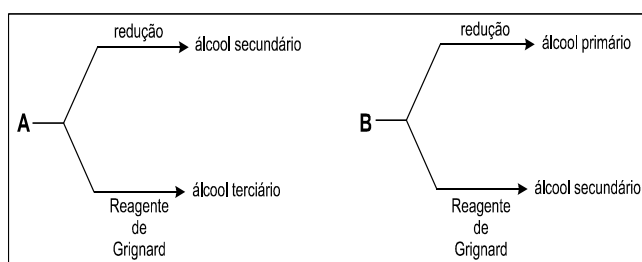
- a) desenhe as fórmulas estruturais planas dos compostos (1) e (2);
- b) represente a fórmula estrutural plana do monômero de adição formado pela reação de esterificação do ácido tereftálico com 1,2-etanodiol.

5. Em um experimento, um químico analisou duas amostras, **A** e **B**. O primeiro procedimento foi realizar a combustão total de 1 mol de cada amostra, isoladamente, obtendo como produto 132

g de gás carbônico e 54 g de água, em cada combustão, conforme esquema abaixo:



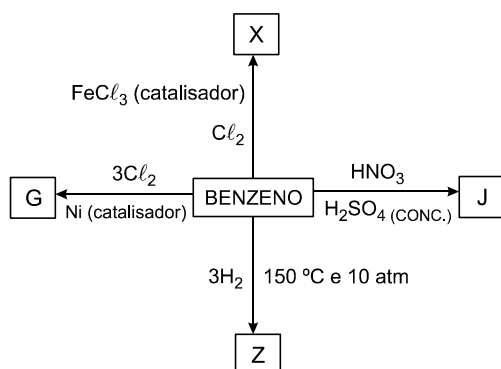
Após a combustão, a fim de determinar a qual função orgânica pertenciam **A** e **B**, o químico submeteu a amostra **A** a uma reação de redução e a uma reação de Grignard, cada uma isoladamente, e obteve como produto da redução um álcool secundário e como produto da reação de Grignard um álcool terciário. Ao submeter a amostra **B** às mesmas reações, obteve como produto da redução de **B** um álcool primário e como produto da reação de Grignard um álcool secundário, conforme esquema abaixo:



Mediante o exposto,

- determine a fórmula molecular de **A** e **B**;
- determine a fórmula estrutural plana de **A** e **B**.

6. O benzeno é usado principalmente para produzir outras substâncias químicas. Seus derivados mais largamente produzidos incluem o estireno, que é usado para produzir polímeros e plásticos, o fenol, para resinas e adesivos, e o ciclohexano, usado na manufatura de nylon. Quantidades menores de benzeno são usadas para produzir alguns tipos de borrachas, lubrificantes, corantes, detergentes, fármacos, explosivos e pesticidas. A figura a seguir representa reações do benzeno na produção dos compostos G, J, X e Z, que ocorrem com os reagentes assinalados e condições necessárias.



De acordo com o diagrama acima, assinale a afirmação correta.

- O composto X é o cloro-ciclohexano.
- O composto G é o hexacloro de benzeno.
- O composto Z é o ciclohexano.
- O composto J é o nitrobenzeno.

7. Considerando-se o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (do inglês, VSEPR), as moléculas que apresentam geometria linear, trigonal plana, piramidal e tetraédrica são, respectivamente,

- SO₂, PF₃, NH₃ e CH₄
- BeH₂, BF₃, PF₃ e SiH₄
- SO₂, BF₃, PF₃ e CH₄
- CO₂, PF₃, NH₃ e CCl₄
- BeH₂, BF₃, NH₃ e SF₄

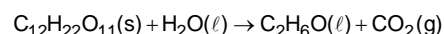
8. Em condições ambientes, o cloreto de hidrogênio é uma substância molecular gasosa de fórmula HCl. Quando dissolvida em água, ioniza-se e passa a apresentar caráter ácido. Admita uma solução aquosa saturada de HCl com concentração percentual mássica de 36,5% e densidade igual a 1,2 kg.L⁻¹. Calcule a concentração dessa solução, em mol.L⁻¹, e nomeie a força intermolecular existente entre o HCl e a água.

9. O bicarbonato de sódio em solução injetável, indicado para tratamento de acidose metabólica ou de cetoacidose diabética, é comercializado em ampolas de 10 mL, cuja formulação indica que cada 100 mL de solução aquosa contém 8,4 g de NaHCO₃.

Uma análise mostrou que o conteúdo das ampolas era apenas água e bicarbonato de sódio; quando o conteúdo de uma ampola desse medicamento reagiu com excesso de HCl, verificou-se que foi produzido 8,0 × 10⁻³ mol de gás carbônico, uma quantidade menor do que a esperada.

- Utilizando $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule a pressão exercida pelo gás liberado na análise do medicamento, quando confinado em um recipiente de 96 mL a 300 K.
- Considerando a equação para reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico, $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ determine a porcentagem em massa de bicarbonato de sódio presente na ampola analisada, em relação ao teor indicado em sua formulação. Apresente os cálculos efetuados.

10. A combustão da gasolina e do óleo diesel libera quantidades elevadas de poluentes para a atmosfera. Para minimizar esse problema, tem-se incentivado a utilização de biocombustíveis como o biodiesel e o etanol. O etanol pode ser obtido a partir da fermentação da sacarose, conforme a equação não balanceada apresentada a seguir.



Considerando-se o exposto e o fato de que uma indústria alcooleira utilize 100 mols de sacarose e que o processo tenha rendimento de 85%, conclui-se que a quantidade máxima obtida do álcool será de

- 27,60 kg.
- 23,46 kg.
- 18,40 kg.
- 15,64 kg.
- 9,20 kg.

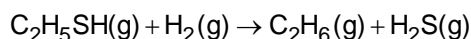
11. A variação de entalpia (ΔH) é uma grandeza relacionada à variação de energia que depende apenas dos estados inicial e final de uma reação. Analise as seguintes equações químicas:

- i) $C_3H_8(g) + 5 O_2(g) \rightarrow 3 CO_2(g) + 4 H_2O(l)$ $\Delta H^\circ = -2.220 \text{ kJ}$
 ii) $C(\text{grafite}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H^\circ = -394 \text{ kJ}$
 iii) $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H^\circ = -296 \text{ kJ}$

Ante o exposto, determine a equação global de formação do gás propano e calcule o valor da variação de entalpia do processo.

12. O processo de remoção de enxofre em refinarias de petróleo é uma prática que vem sendo cada vez mais realizada com o intuito de diminuir as emissões de dióxido de enxofre de veículos automotivos e o grau de envenenamento de catalisadores utilizados. A dessulfurização é um processo catalítico amplamente empregado para a remoção de compostos de enxofre, o qual consiste basicamente na inserção de hidrogênio.

A reação química do composto etanotiol é mostrada a seguir.



a) Suponha que a reação de dessulfurização seja realizada em laboratório, na presença de concentrações diferentes de etanotiol e hidrogênio, conforme quadro a seguir.

Experiências	[Etanotiol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2	1	4
2	2	2	8
3	3	6	8
4	6	6	16

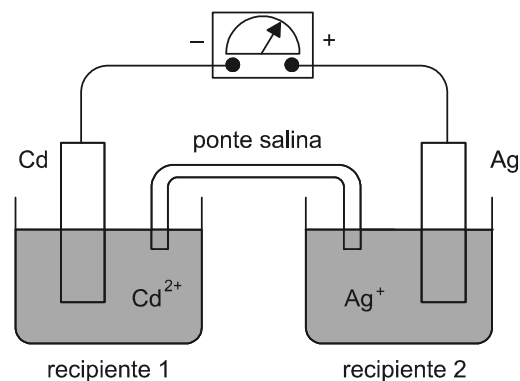
Com base nos dados apresentados nessa tabela, determine a lei da velocidade e a ordem da reação.

b) Considerando que a velocidade média da reação de dessulfurização, em certo intervalo de tempo, é de 10 mol/s em relação ao etanotiol, determine a velocidade da reação em relação ao gás sulfídrico dada em g/s, no mesmo intervalo de tempo.

13. Um analista preparou um 1 L de uma solução aquosa de um ácido monoprótico (HX) na concentração de 0,2 mol/L. Após o preparo, descobriu-se que apenas 1% do ácido encontrava-se ionizado. A partir das informações fornecidas,

- a) calcule o pH da solução. Considere $\log 2 = 0,30$;
 b) calcule a constante de ionização do ácido genericamente indicado como HX

14. A figura representa uma pilha formada com os metais Cd e Ag, mergulhados nas soluções de $Cd(NO_3)_2(aq)$ e $AgNO_3(aq)$, respectivamente. A ponte salina contém solução de $KNO_3(aq)$.



- a) Sabendo que a diferença de potencial da pilha, nas condições padrão, é igual a +1,20 V e que o potencial padrão de redução do cádmio é igual a -0,40 V, calcule o potencial padrão de redução da prata. Apresente seus cálculos.
 b) Para qual recipiente ocorre migração dos íons K^+ e NO_3^- da ponte salina? Justifique sua resposta.

15. Após novo vazamento, radiação em Fukushima atinge nível crítico

Os níveis de radiação nas proximidades da usina nuclear de Fukushima, no Japão, estão 18 vezes mais altos do que se supunha inicialmente, alertaram autoridades locais.

Em setembro de 2013, o operador responsável pela planta informou que uma quantidade ainda não identificada de água radioativa vazou de um tanque de armazenamento. Leituras mais recentes realizadas perto do local indicam que o nível de radiação chegou a um patamar crítico, a ponto de se tornar letal com menos de quatro horas de exposição.

Disponível em:

<www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/09/130831_fukushima_niveis_radiacao_18_vezes_lgb.shtml> [Adaptado]

Acesso em: 2 set. 2013.

A usina nuclear de Fukushima, no Japão, sofreu diversas avarias estruturais após ser atingida por um terremoto seguido de "tsunami" em março de 2011. Recentemente, técnicos detectaram o vazamento de diversas toneladas de água radioativa para o Oceano Pacífico, em local próximo à usina. A água radioativa está contaminada, principalmente, com isótopos de estrôncio, iodo e césio, como o césio-137. O $^{137}_{55}\text{Cs}$ é um isótopo radioativo com tempo de meia-vida de cerca de 30,2 anos, cujo principal produto de decaimento radioativo é o $^{137}_{56}\text{Ba}$, em uma reação que envolve a emissão de uma partícula $^0_{-1}\beta$.

Considerando o texto e as informações fornecidas acima, é **CORRETO** afirmar que:

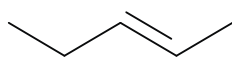
- 01) o decaimento radioativo do césio-137 ocorre com a perda de um elétron da camada de valência.
 02) as partículas $^0_{-1}\beta$, emitidas no decaimento radioativo do $^{137}_{55}\text{Cs}$, não possuem carga elétrica e não possuem massa, e podem atravessar completamente o corpo humano.
 04) o átomo de $^{137}_{55}\text{Cs}$ é isóbaro do $^{137}_{56}\text{Ba}$.

08) os efeitos nocivos decorrentes da exposição ao cézio-137 são consequência da emissão de partículas α , que surgem pelo decaimento radioativo do $^{137}_{55}\text{Cs}$ formando $^{137}_{56}\text{Ba}$.

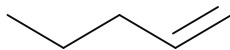
16) após 15,1 anos, apenas um quarto dos átomos de $^{137}_{55}\text{Cs}$ ainda permanecerá detectável na água proveniente da usina.

32) cada átomo de $^{137}_{55}\text{Cs}$ possui 55 prótons e 82 nêutrons.

16. Quando o 2-bromopentano sofre reação de eliminação, os produtos **A** e **B**, abaixo, podem ser formados:



A



B

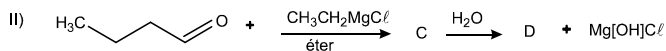
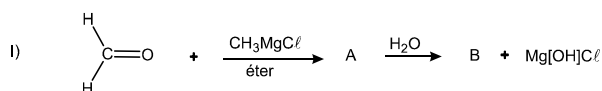
Com base nessa informação, analise as proposições a seguir.

- () O produto **B** é o majoritário, de acordo com a regra de Saytzeff.
- () Os produtos **A** e **B** são *trans* e *cis*, respectivamente.
- () O composto de partida é um haleto orgânico que possui um centro assimétrico.
- () Os produtos **A** e **B** são isômeros de posição.
- () O subproduto desta reação é o bromo (Br_2).

17. Hidrocarbonetos alifáticos saturados podem sofrer reações de halogenação. Considerando-se o hidrocarboneto de fórmula molecular C_8H_{18} , determine:

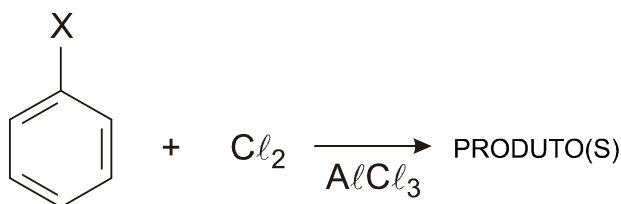
- a) a fórmula molecular plana do isômero que fornece apenas um haleto quando sofre uma monohalogenação;
- b) a massa molar quando esse hidrocarboneto sofre halogenação total. Considere como halogênio o átomo de cloro.

18. Considerando-se as equações químicas abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Na reação (III), o composto F é o 2-butanol.
- 02) Na reação (II), o composto D é o 3-hexanol.
- 04) Na reação (I), o composto B é o etanol.
- 08) Todas as reações propostas produzem alcoóis secundários.
- 16) O tratamento dos produtos B e D, obtidos nas reações (I) e (II), por KMnO_4 concentrado a quente, em meio ácido, forma ácidos carboxílicos.

19. O esquema a seguir representa a reação de monocloração de um anel benzênico que contém um substituinte X. A esse respeito, assinale o que for **correto**.

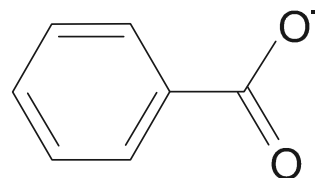


- 01) Quando X=H, não ocorre reação.
- 02) Quando X=OH, obtêm-se *o*-clorofenol e *p*-clorofenol como produtos principais.
- 04) Quando X=COOH, o produto principal terá o cloro em posição meta.
- 08) Em condições iguais, a reação é mais rápida quando X=OH do que quando X=COOH.
- 16) O AlCl_3 é um ácido de Lewis, utilizado como catalisador na reação.

20. Alimentos industrializados contêm conservantes para evitar sua deterioração. O benzoato de sódio é um conservante utilizado em refrigerantes.

- a) De acordo com o rótulo, 200 mL de determinado refrigerante contêm 11,5 mg de sódio. Considerando que a única fonte de sódio no refrigerante é o benzoato de sódio, CALCULE a concentração do sal benzoato de sódio, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$, em mol/L.

Em meio aquoso, o íon benzoato reage com a água e forma o ácido benzoico, estabelecendo um equilíbrio químico entre essas espécies. A estrutura deste íon está representada abaixo:



Íon benzoato

- b) ESCREVA a equação química que representa a reação do íon benzoato com água, na qual se forma o ácido benzoico.
- c) Comparado com o íon benzoato, o ácido benzoico é muito mais eficaz no combate a micro-organismos. Considerando essas informações e a equação por você representada no item acima, o uso do benzoato de sódio é recomendado em alimentos com pH mais ácido ou pH mais básico? JUSTIFIQUE sua resposta.
- d) Apesar de menos eficiente, o benzoato de sódio é mais comumente utilizado na formulação de refrigerantes que o ácido benzoico, por ser mais solúvel em água. Comparando as interações envolvidas entre cada uma dessas espécies orgânicas e a água, EXPLIQUE a maior solubilidade do benzoato de sódio em água.

21. Soluções aquosas de nitrato de prata (AgNO_3), com concentração máxima de 1,7% em massa, são utilizadas como antisséptico em ambiente hospitalar. A concentração de íons Ag^+ presentes numa solução aquosa de AgNO_3 pode ser determinada pela titulação com solução de concentração conhecida de tiocianato de potássio (KSCN), através da formação do sal pouco solúvel tiocianato de prata (AgSCN). Na

titulação de 25,0 mL de uma solução de AgNO_3 , preparada para uso hospitalar, foram utilizados 15,0 mL de uma solução de KSCN $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, para atingir o ponto final da reação.

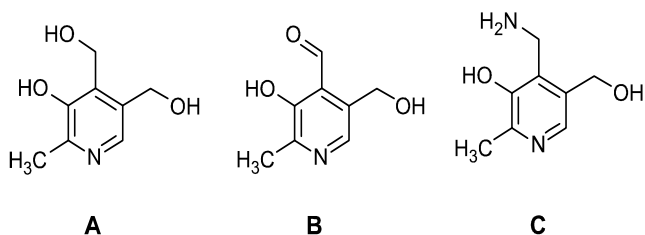
- Determine, em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, a concentração da solução preparada de AgNO_3 .
- Mostre, através de cálculos de concentração, se a solução de AgNO_3 preparada é adequada para uso hospitalar. Considere que a massa molar de AgNO_3 seja igual a $170 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ e que a densidade da solução aquosa seja igual a $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

22. Um brinquedo, movido a pilha, fica ligado durante 1,5 hora até ser desligado. Sabe-se que a pilha é recarregável e o seu metal é o magnésio, que possui uma corrente de 10800 mA. Qual foi o desgaste aproximado de magnésio nesse período?

Dado: $1F=96.500 \text{ C}$

- 17,8 g.
- 14,2 g.
- 8,9 g.
- 7,3 g.

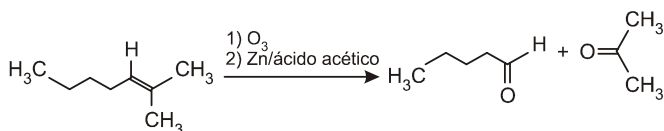
23. A vitamina B_6 ou piridoxina consiste em três compostos relacionados e biologicamente interconversíveis representados abaixo. Considere as afirmações e assinale o que for correto.



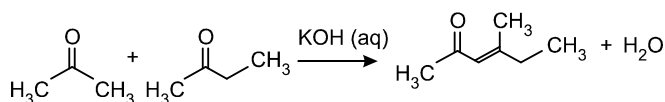
- Todas as estruturas representam compostos hidrossolúveis.
- O anel do composto B apresenta um grupo desativador.
- O composto A pode ser obtido por redução do composto B.
- O composto C apresenta dois grupos de amina secundárias.
- A e B são isômeros de função.

24. Dois tipos de reação, bastante utilizados na síntese e transformação de moléculas orgânicas, são:

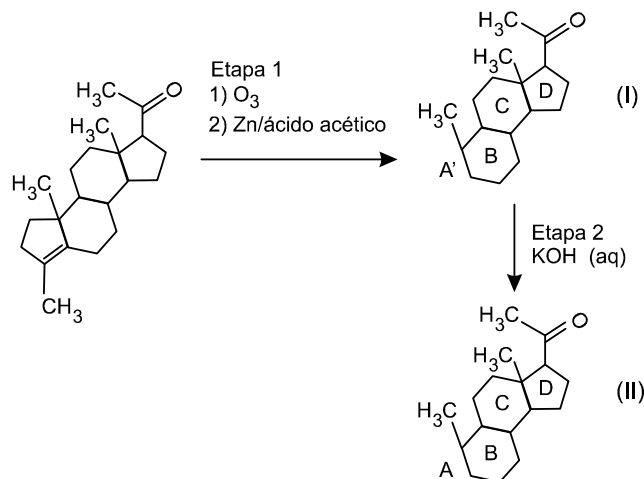
- Ozonólise: reação química em que cada carbono da ligação dupla de um composto orgânico forma uma ligação dupla com oxigênio, como exemplificado:



- Condensação aldólica: reação química em que dois compostos carbonílicos se unem e perdem água, formando um novo composto carbonílico com uma ligação dupla adjacente ao grupo carbonila, como exemplificado:



Em 1978, esses dois tipos de reação foram utilizados na síntese do hormônio progesterona, de acordo com a sequência ao lado, em que A' e A identificam, respectivamente, partes das fórmulas estruturais dos produtos I e II, cujas representações, abaixo, não estão completas.



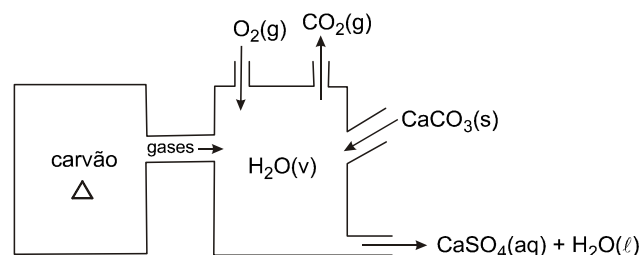
Na página de resposta, complete as fórmulas estruturais

- do composto I;
- do composto II, em que A é um anel constituído por 6 átomos de carbono, e em que o anel B não possui grupo carbonila.

25. O dióxido de carbono (CO_2) é um dos principais gases responsáveis pelo chamado efeito estufa, que provoca o aquecimento global do nosso planeta. Para cada 8,8 toneladas desse gás emitidas na atmosfera, o número de moléculas de CO_2 é aproximadamente:

- $1,2 \cdot 10^{26}$
- $2,0 \cdot 10^2$
- $1,2 \cdot 10^{29}$
- $2,0 \cdot 10^5$

26. O esquema a seguir representa, de modo simplificado, o processo industrial de remoção de óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3) em usinas a carvão.



Com base nestas informações,

- escreva as equações químicas para a formação do CaSO_4 , a partir das reações entre os óxidos de enxofre gerados pela queima do carvão e os reagentes apresentados;
- responda qual é o fenômeno resultante da eliminação dos óxidos de enxofre para a atmosfera que causa danos ambientais e, em seguida, cite uma consequência desses danos.

27. Em um experimento de combustão, 3,69 g de um hidrocarboneto formaram 11,7 g de dióxido de carbono e 4,50 g

de água. Considerando as massas molares ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$), $\text{H}=1$, $\text{C}=12$ e $\text{O}=16$, podemos afirmar que a fórmula mínima e a classificação do hidrocarboneto são, respectivamente:

- CH e alceno.
- CH_2 e alceno.
- CH_3 e alceno.
- C_3H_4 e alcino.
- C_3H_4 e cicloalceno.

28. Sobre os compostos HCl , H_2SO_4 , H_3BO_3 e H_2CO_3 são feitas as afirmações:

- Todos sofrem ionização quando em meio aquoso, originando íons livres.
- Segundo Arrhenius, todos são ácidos porque, quando em meio aquoso, originam como cátions íons H^+ .
- Todos são compostos moleculares.
- De acordo com o grau de ionização, HCl e H_2SO_4 são ácidos fortes.
- Os compostos H_3BO_3 e H_2CO_3 formam soluções aquosas com alta condutividade elétrica.

Estão corretas as afirmativas:

- I, II, III, IV e V.
- I, apenas.
- I e II, apenas.
- I, II e III, apenas.
- I, II, III e IV, apenas.

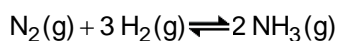
29. O óxido de cálcio, conhecido comercialmente como cal virgem, é um dos materiais de construção utilizado há mais tempo. Para sua obtenção, a rocha calcária é moída e aquecida a uma temperatura de cerca de 900°C em diversos tipos de fornos, onde ocorre sua decomposição térmica. O principal constituinte do calcário é o carbonato de cálcio, e a reação de decomposição é representada pela equação:



Considerando-se que uma amostra de calcário foi decomposta a 900°C , em um recipiente fechado dotado de um êmbolo que permite ajustar o volume e a pressão do seu interior, e que o sistema está em equilíbrio, um procedimento adequado para aumentar a produção de óxido de cálcio seria

- aumentar a pressão do sistema.
- diminuir a pressão do sistema.
- acrescentar CO_2 ao sistema, mantendo o volume constante.
- acrescentar CaCO_3 ao sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.
- retirar parte do CaCO_3 do sistema, mantendo a pressão e o volume constantes.

30. A indústria de fertilizantes químicos, para a obtenção dos compostos nitrogenados, utiliza o gás amônia (NH_3) que pode ser sintetizado pela hidrogenação do nitrogênio, segundo a equação química:



$$K = 1,67 \times 10^{-3} \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$$

Num procedimento de síntese, no sistema, em equilíbrio, as concentrações de $\text{N}_2(\text{g})$ e de $\text{H}_2(\text{g})$ são, respectivamente, iguais a $2,0 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e $3,0 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Nessas condições, a

concentração de $\text{NH}_3(\text{g})$, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, será igual a

- 0,30.
- 0,50.
- 0,80.
- 1,00.
- 1,30.

RESOLUÇÃO COMENTADA

Resposta da questão 1:

$$01 + 04 + 16 = 21.$$

Comentários:

- A ordem decrescente do raio atômico dos elementos químicos presentes em I é cloro (grupo 17 - 3 camadas, 17 prótons) > nitrogênio (grupo 15 - 2 camadas, 7 prótons) > carbono (grupo 14 - 2 camadas, 6 prótons) > hidrogênio (1 camada, 1 próton).

- As moléculas II e IV apresentam átomo de cloro ligado a átomo de carbono saturado (carbono que apresenta ligações simples).

- A fórmula molecular de I é $C_{10}H_5N_2Cl$.

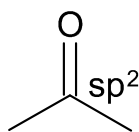
- Teremos:

Nitrogênio (grupo 15): 5 elétrons na camada de valência.

Cloro (grupo 17): 7 elétrons na camada de valência.

Bromo (grupo 17): 7 elétrons na camada de valência.

- Em II e IV, o átomo de carbono da carbonila apresenta hibridização sp^2 .

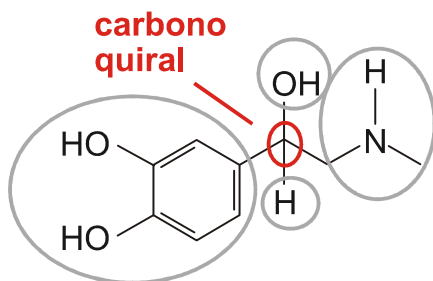


carbonila

- Em I, II e III, as cadeias carbônicas são classificadas como mistas, aromáticas e homogêneas.

Resposta da questão 2:

Um isômero só irá apresentar isômeros opticamente ativos se apresentar carbono quiral (assimétrico), ou seja, ligado a 4 átomos diferentes. No caso da adrenalina apenas um carbono apresenta essa característica:



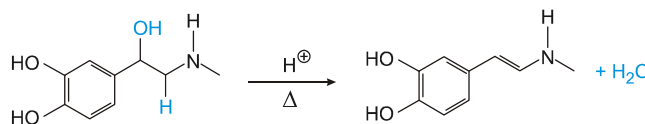
Para se calcular o número de isômeros opticamente ativos, usamos a expressão 2^n , onde n é o número de carbonos assimétricos da molécula.

No caso da adrenalina, $n = 1$:

$$2^n = 2^1 = 2$$

Logo, a adrenalina possui 2 isômeros opticamente ativos.

A adrenalina quando aquecida em meio ácido, pode sofrer uma reação de desidratação, eliminando água e formando uma dupla na molécula:

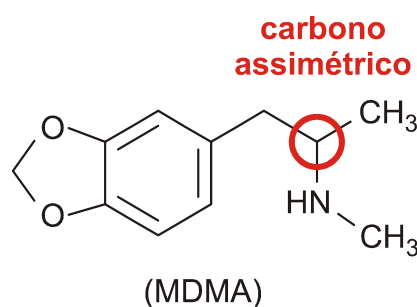


Resposta da questão 3:

$$01 + 04 + 64 = 69.$$

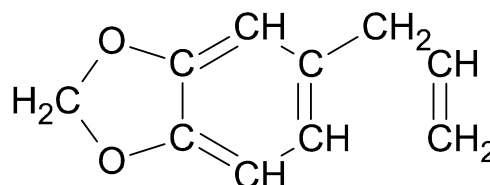
Comentários:

- A molécula de MDMA apresenta um carbono assimétrico.

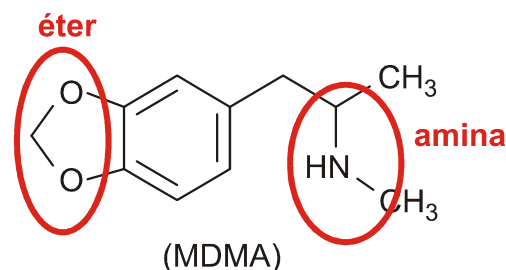


- As ligações químicas das moléculas do safrol e do MDMA são covalentes.

- A fórmula molecular do safrol é $C_{10}H_{10}O_2$.

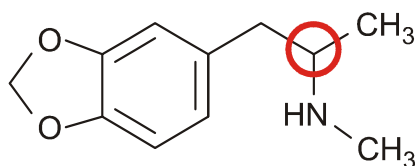


- A molécula de MDMA apresenta as funções orgânicas éter e amina.



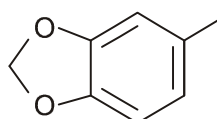
- A molécula de MDMA apresenta isomeria óptica.

**carbono
assimétrico**



(MDMA)

- A molécula de safrol não apresenta isomeria geométrica.



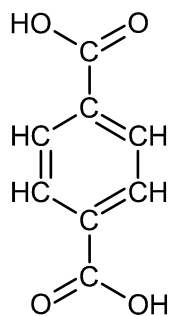
(Safrol)

**2 ligantes (H) iguais no
carbono da dupla.
Não apresenta isomeria
geométrica cis-trans.**

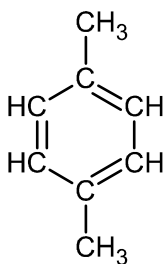
- A molécula de MDMA apresenta um par de enantiômeros, pois apresenta um carbono assimétrico.

Resposta da questão 4:

a) Fórmulas estruturais planas dos compostos (1) e (2):

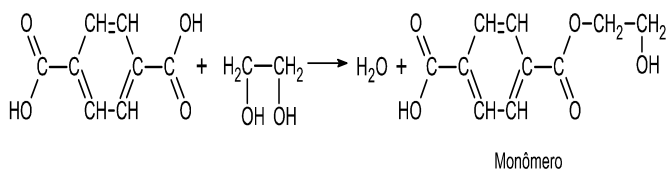


(1) p-dicarboxilbenzeno



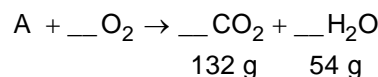
(2) p-dimetilbenzeno

b) Reação de esterificação do ácido tereftálico com 1,2-etanodiol e monômero formado:



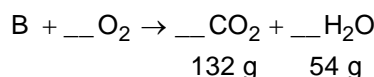
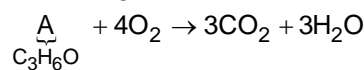
Resposta da questão 5:

a) Teremos:



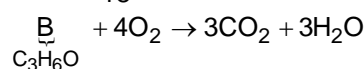
$$n_{CO_2} = \frac{132}{44} = 3$$

$$n_{H_2O} = \frac{54}{18} = 3$$



$$n_{CO_2} = \frac{132}{44} = 3$$

$$n_{H_2O} = \frac{54}{18} = 3$$



b) Teremos:

A $\xrightarrow{\text{Redução}}$ álcool secundário (oxigênio em carbono secundário)

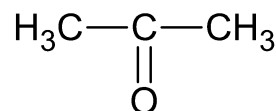
A $\xrightarrow{\text{Reagente de Grignard}}$ álcool terciário

C_3H_6O $\xrightarrow{\text{Redução}}$ álcool secundário

CETONA

C_3H_6O $\xrightarrow{\text{Reagente de Grignard}}$ álcool terciário

CETONA



B $\xrightarrow{\text{Redução}}$ álcool primário (oxigênio em carbono primário)

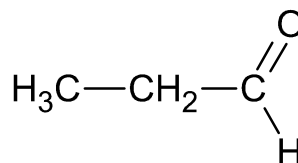
B $\xrightarrow{\text{Reagente de Grignard}}$ álcool secundário

C_3H_6O $\xrightarrow{\text{Redução}}$ álcool primário

ALDEÍDO

C_3H_6O $\xrightarrow{\text{Reagente de Grignard}}$ álcool secundário

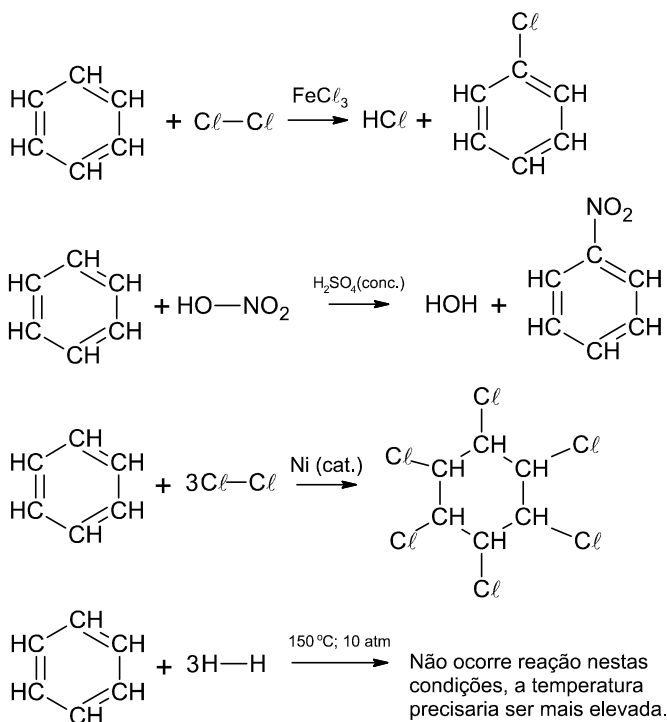
ALDEÍDO



Resposta da questão 6:

[D]

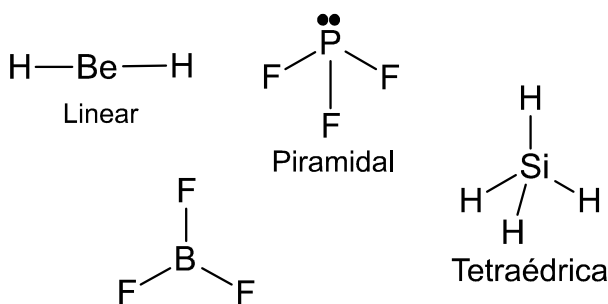
Teremos as seguintes reações a partir do esquema fornecido no enunciado:



Resposta da questão 7:

[B]

As moléculas que apresentam geometria linear, trigonal plana, piramidal e tetraédrica são, respectivamente, BeH_2 , BF_3 , PF_3 e SiH_4 .



Resposta da questão 8:

A solução aquosa HCl apresenta concentração percentual mássica igual a 36,5%. Logo, em 100g de solução, há 36,5 g de HCl .

$$d = m/V$$

$$1,2 \text{ kg/L} = \frac{m}{1}$$

$$\text{massa} = 1200\text{g}$$

$$1200 \text{ g} \text{ — } 100\%$$

$$x \text{ — } 36,5\%$$

$$x = 438 \text{ g}$$

$$\text{Massa molar } \text{HCl} = 36,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

O HCl e H_2O são duas moléculas polares, a força intermolecular existente é denominada dipolo-dipolo ou dipolo-permanente.

Resposta da questão 9:

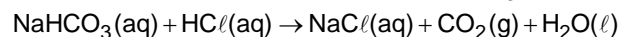
a) A partir da equação de estado de um gás ideal, vem:

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$P \times 0,096 \text{ L} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 0,08 \text{ atm} \times \text{L} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$P = 2 \text{ atm}$$

b) Cálculo da massa de bicarbonato de sódio (NaHCO_3):



$$1 \text{ mol} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} \text{ — } 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} = 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M_{\text{NaHCO}_3} = 84 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 8,0 \times 10^{-3} \times 84 = 672 \times 10^{-3} \text{ g} = 0,672 \text{ g}$$

A formulação indica que cada 100 mL de solução aquosa contém 8,4 g de NaHCO_3 .

A ampola comercializada apresenta 10 mL, então:

$$100 \text{ mL} \text{ — } 8,4 \text{ g de } \text{NaHCO}_3$$

$$10 \text{ mL} \text{ — } 0,84 \text{ g de } \text{NaHCO}_3$$

$$0,84 \text{ g} \text{ — } 100 \%$$

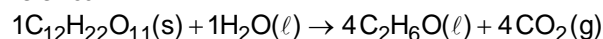
$$0,672 \text{ g} \text{ — } p$$

$$p = 80 \%$$

Resposta da questão 10:

[D]

Teremos:



$$1 \text{ mol} \text{ — } 4 \times 0,85 \text{ mol}$$

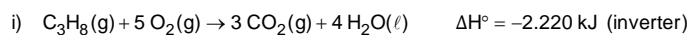
$$100 \text{ mol} \text{ — } n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}}$$

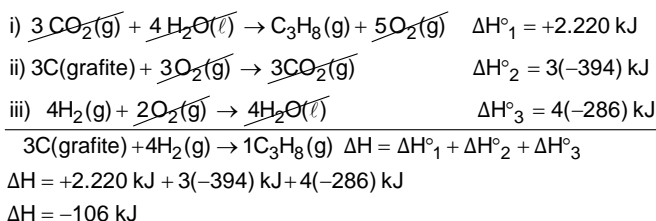
$$n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} = 340 \text{ mol}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} = 340 \times 46 = 15.640 \text{ g} = 15,64 \text{ kg}$$

Resposta da questão 11:

Teremos, de acordo com a Lei de Hess:





Resposta da questão 12:

a) Analisando a tabela percebe-se que:

Experiências	[Etanolol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2	1	4
2	2	2	8
3	3	6	8
4	6	6	16

Conclusão: $[\text{H}_2]^1$.

Experiências	[Etanolol] (mol/L)	[Hidrogênio] (mol/L)	Velocidade inicial (mol/min)
1	2	1	4
2	2	2	8
3	3	6	8
4	6	6	16

Conclusão: $[\text{E tanotiol}]^1$.

Lei da velocidade e a ordem da reação:

$$v = k[\text{H}_2]^1 \cdot [\text{E tanotiol}]^1$$

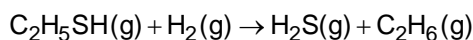
Ordem da reação em relação a H_2 : 1

Ordem da reação em relação ao E tanotiol : 1

Ordem geral da reação : $1 + 1 = 2$

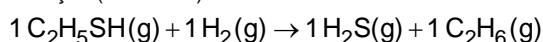
b) Teremos a seguinte equação química:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ (etanotiol); H_2S (gás sulfídrico)



$$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH} = 62 \text{ g/mol}$$

$$V_{\text{reação}}(\text{etanotiol}) = 10 \text{ mol/s} = 620 \text{ g/s}$$



$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

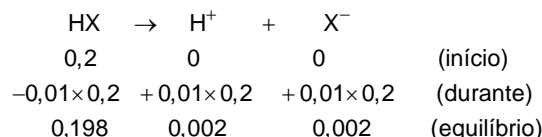
$$62 \text{ g} \text{ ————— } 34 \text{ g}$$

$$620 \text{ g} \text{ ————— } 340 \text{ g}$$

$$V_{\text{reação}}(\text{gás sulfídrico}) = 340 \text{ g/s}$$

Resposta da questão 13:

a) Teremos:

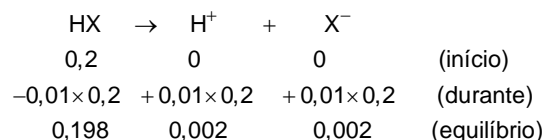


$$[\text{H}^+] = 0,002 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - \log 2$$

$$\text{pH} = 3 - 0,30 = 2,70$$

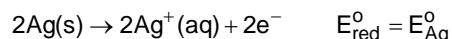
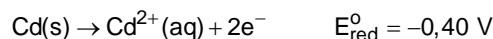
b) Cálculo da constante de ionização do ácido genericamente indicado como HX:



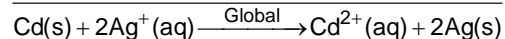
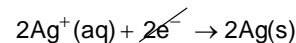
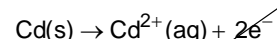
$$K_i = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{0,002 \times 0,002}{0,198} = 2,02 \times 10^{-5}$$

Resposta da questão 14:

a) Teremos:



Então,



$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$1,20 \text{ V} = E_{\text{Ag}}^\circ - (-0,40 \text{ V})$$

$$E_{\text{Ag}}^\circ = +0,80 \text{ V}$$

b) Os íons NO_3^- presentes na ponte salina migram para o recipiente 1.

Durante o funcionamento da pilha o cádmio sólido sofre oxidação e a concentração de íons Cd^{2+} aumenta na solução. Como há aumento da carga positiva, ocorre migração do íon negativo para a solução com excesso de carga positiva (devido a presença dos cátions cádmio) deste recipiente (recipiente 1).

Os íons K^+ presentes na ponte salina migram para o recipiente 2.

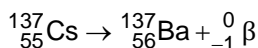
Durante o funcionamento da pilha ocorre redução dos cátions Ag^+ e sua concentração diminui na solução. Como há aumento da carga negativa, ocorre migração do íon positivo para a solução com excesso de carga negativa (devido a presença dos ânions nitrato) deste recipiente (recipiente 2).

Resposta da questão 15:

$$04 + 32 = 36.$$

Comentários:

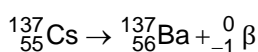
- O decaimento radioativo do céσιο-137 ocorre com a perda de um elétron do núcleo.



- As partículas ${}^0_{-1}\beta$, emitidas no decaimento radioativo do ${}^{137}_{55}\text{Cs}$, possuem carga elétrica negativa e massa desprezível.

- O átomo de ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ é isóbaro do ${}^{137}_{56}\text{Ba}$, ou seja, apresenta o mesmo número de massa (137).

- Os efeitos nocivos decorrentes da exposição ao céσιο-137 são consequência da emissão de partículas ${}^0_{-1}\beta$ que surgem pelo decaimento radioativo do ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ formando ${}^{137}_{56}\text{Ba}$.



- Após 60,4 anos, apenas um quarto dos átomos de ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ ainda permanecerá detectável na água proveniente da usina.

$$1 \xrightarrow{30,2 \text{ anos}} \frac{1}{2} \xrightarrow{30,2 \text{ anos}} \frac{1}{4}$$

$$\text{Tempo} = 2 \times 30,2 \text{ anos} = 60,4 \text{ anos}$$

- Cada átomo de ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ possui 55 prótons e 82 nêutrons.



$$137 - 55 \text{ prótons} = 82 \text{ nêutrons}$$

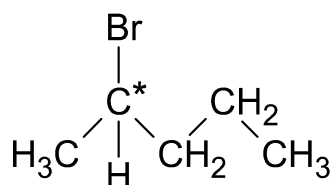
Resposta da questão 16:

F – F – V – V – F.

De acordo com a regra de Saytzeff, numa reação de eliminação o hidrogênio sai do carbono menos hidrogenado. O alqueno **A** seria o reagente adequado.

A é um composto do tipo trans. **B** apresenta dois ligantes (H) iguais no carbono da dupla ligação, por isso não pode ser classificado como cis ou trans.

O composto de partida é um haleto orgânico que possui um centro assimétrico:

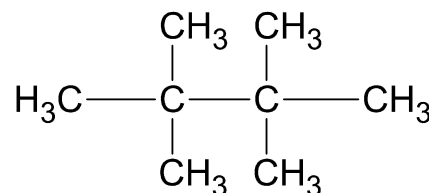


Os compostos **A** e **B** são isômeros de posição, pois ocorre diferença na posição da insaturação.

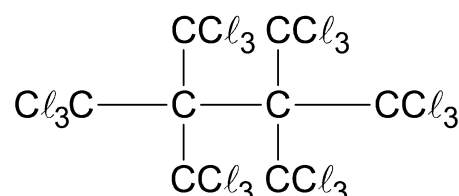
O subproduto da reação de eliminação é o HBr.

Resposta da questão 17:

a) Teremos o seguinte composto que apresenta hidrogênios ligados a carbono primário:



b) Produto da halogenação total:



Fórmula molecular: C_8Cl_{18}

Massa molar:

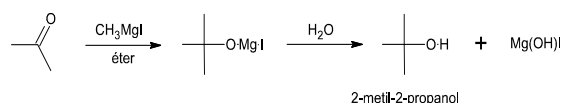
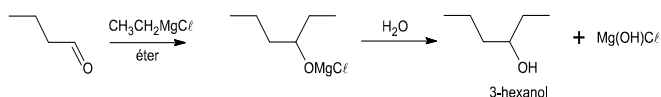
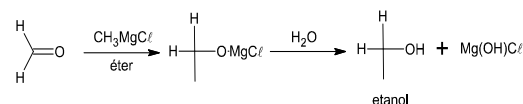
$$\text{C}_8\text{Cl}_{18} = 8 \times 12 + 18 \times 35,5 = 735 \text{ u}$$

$$\text{Massa molar} = 735 \text{ g/mol}$$

Resposta da questão 18:

$$02 + 04 = 06.$$

Para a resolução da questão, é importante lembrarmos que aldeídos e cetonas reagem com compostos de Grignard, formando compostos que, após hidrólise, originam alcoóis. Assim, vamos completar todas as equações, identificando as substâncias A, B, C, D, E e F.



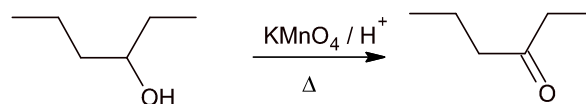
01) Falsa.

02) Verdadeira.

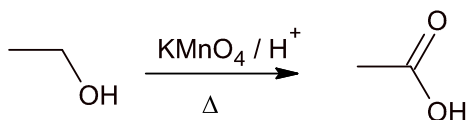
04) Verdadeira.

08) Falsa. A reação I produz álcool primário.

16) Falsa. De acordo com as condições de reação estabelecidas, podemos concluir que o processo é uma oxidação de álcool. O composto 3-hexanol, por se tratar de um álcool secundário, sofre oxidação, produzindo cetona.



A oxidação do etanol forma ácido acético.

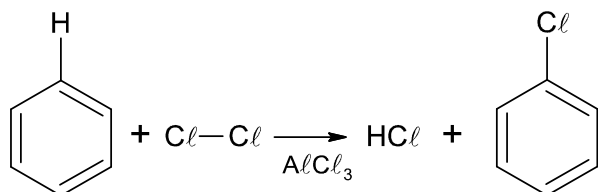


Resposta da questão 19:

$$02 + 04 + 08 + 16 = 30.$$

Análise das afirmações:

[01] Incorreta. Quando X=H, ocorre reação:



[02] Correta. Quando X = OH (orto-para-dirigente), obtém-se *o*-clorofenol e *p*-clorofenol como produtos principais.

[04] Correta. Quando X = COOH (meta-dirigente), o produto principal terá o cloro em posição meta.

[08] Correta. Em condições iguais, a reação é mais rápida quando X = OH; indução mais eficiente (orto-para-dirigente) do que quando X = COOH (meta-dirigente).

[16] Correta. O AlCl_3 é um ácido de Lewis (receptor de elétrons), utilizado como catalisador na reação.

Resposta da questão 20:

a)

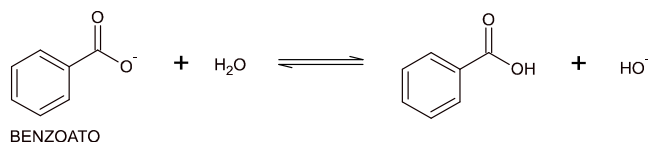
$$\frac{200 \text{ ml de refrigerante}}{1000 \text{ ml}} = \frac{11,5 \text{ mg de Na}}{m}$$

$$m = 57,5 \text{ mg de Na}$$

$$\frac{1 \text{ mol de Benzoato de sódio}}{n} = \frac{23 \text{ g de sódio}}{0,0575 \text{ g}}$$

$$n = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

b) O íon Benzoato sofre hidrólise em água pois atua como receptor de H^+ , ou seja, é uma base de Bronsted-Lowry.



c) Considerando o exposto podemos afirmar que os alimentos com $\text{pH} < 7,0$ são aqueles nos quais o Benzoato de sódio é mais eficaz quanto à sua ação conservante.

Observando a equação acima podemos afirmar que no equilíbrio benzoato/ácido benzoico a espécie protonada (o ácido) é predominante em meio ácido onde a concentração de íons OH^- é baixa, fazendo com que o equilíbrio esteja deslocado para a direita. Assim, nessa situação de meio ácido o ácido benzoico é predominante, o que aumentará a ação conservante.

d) Observando a estrutura do ácido benzoico (ver equação do item [B]) podemos justificar sua relativa solubilidade em água devido à possibilidade da interação com as moléculas de solvente por ligações de hidrogênio.

No entanto, o Benzoato de sódio é uma substância de caráter iônico, o que lhe confere maior solubilidade em água quando comparada ao respectivo ácido.

Resposta da questão 21:

a) Teremos:

$$n_{\text{KSCN}} = [\text{KSCN}] \times V \Rightarrow n_{\text{KSCN}} = 0,2 \times 15 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KSCN}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgSCN}(\text{s})$$

$$1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol}$$

$$3 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{---} \quad 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{AgNO}_3] = \frac{n_{\text{AgNO}_3}}{V}$$

$$[\text{AgNO}_3] = \frac{3 \times 10^{-3} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0,12 \text{ mol/L}$$

b) Uso hospitalar: 1,7 % em massa.

Solução preparada:

$$(\text{Porcentagem em massa}) \times d \times 1000 = (\text{Concentração molar}) \times M$$

$$(\text{Porcentagem em massa}) \times 1 \times 1000 = 0,12 \times 170$$

$$(\text{Porcentagem em massa}) = 0,0204 = 2,04 \%$$

$$2,04 \% > 1,7 \%$$

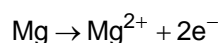
A solução não é adequada para uso hospitalar.

Resposta da questão 22:

[D]

Teremos:

$$Q = i \times t$$



$$24 \text{ g} \quad \text{---} \quad 2 \times 96.500 \text{ C}$$

$$m \quad \text{---} \quad 10.800 \times 10^{-3} \times 1,5 \times 3.600$$

$$m = 7,252 \text{ g} \approx 7,3 \text{ g}$$

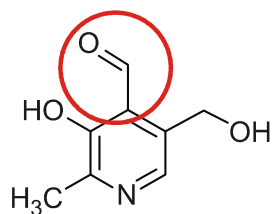
Resposta da questão 23:

$$01 + 02 + 04 = 07.$$

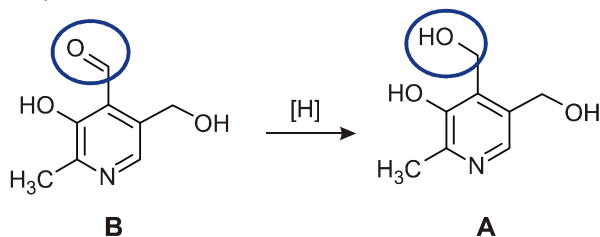
Análise das afirmativas:

[01] **Correta.** Todas as estruturas representam compostos hidrossolúveis, devido à elevada polaridade dos grupos OH e NH.

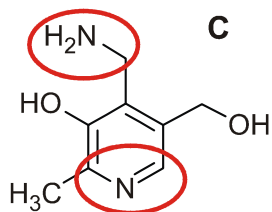
[02] **Correta.** O anel do composto B apresenta um grupo desativador. Os desativadores são metadirigentes.



[04] **Correta.** O composto A pode ser obtido por redução do composto B.



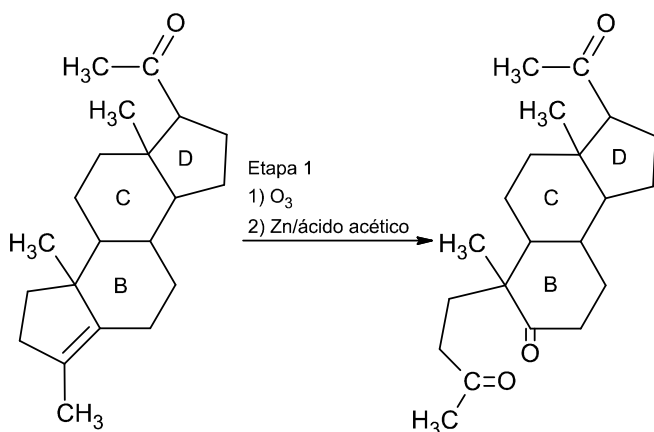
[08] **Incorreta.** O composto C apresenta um grupo de amina secundária.



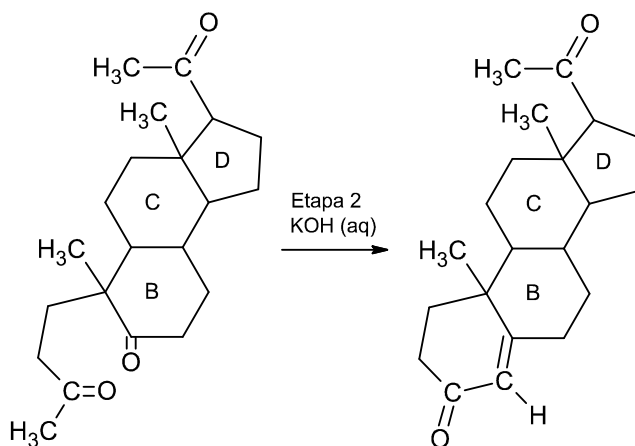
[16] **Incorreta.** A e B não são isômeros, pois não apresentam a mesma fórmula molecular.

Resposta da questão 24:

a) De acordo com a reação de ozonólise descrita no texto, teremos:



b) De acordo com a reação de condensação aldólica descrita no texto, teremos:



Resposta da questão 25:

[C]

Teremos:

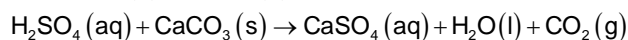
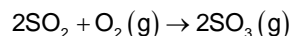
$$6 \times 10^{23} \text{ moléculas de CO}_2 \text{ — } 44 \text{ g}$$

$$x \text{ moléculas de CO}_2 \text{ — } 8,8 \times 10^6 \text{ g}$$

$$x = 1,2 \times 10^{29} \text{ moléculas de CO}_2.$$

Resposta da questão 26:

a)

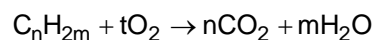


b) Chuva ácida. Exemplos de consequências: redução da fertilidade do solo; corrosão de rochas e construções; destruição de florestas.

Resposta da questão 27:

[B]

Teremos:



$$n(\text{CO}_2) = 11,7/44 = 0,266 \text{ mol} \Rightarrow \text{aproximadamente } 0,25 \text{ mol de carbono.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 4,50/18 = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow 2 \times 0,25 (0,50) \text{ mol de hidrogênio.}$$

Então:

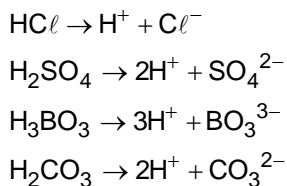
$$\text{C}_{0,25}\text{H}_{0,50}; \text{ dividindo por } 0,25, \text{ teremos a fórmula mínima:}$$

$$\text{CH}_2. \text{ C}_n\text{H}_{2m} \Rightarrow \text{C}_{0,25}\text{H}_{0,50} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n} (\text{alceno})$$

Resposta da questão 28:

[E]

Em meio aquoso todos os compostos sofrem ionização originando íons livres:



De acordo com Arrhenius todos são ácidos, pois originam como único cátion o H^+ .

Todos são compostos moleculares (formados por ligações covalentes e ou dativas).

HCl e H_2SO_4 são ácidos fortes.

Observe a seguir a classificação dos hidrácidos mais conhecidos:

Hidrácidos fortes	HCl (ácido clorídrico), HBr (ácido bromídrico), HI (ácido iodídrico)
Hidrácidos semifortes ou moderados	HF (ácido fluorídrico)
Hidrácidos fracos	H_2S (ácido sulfídrico), HCN (ácido cianídrico)

No ácido sulfúrico (H_2SO_4) temos quatro átomos de oxigênio e dois átomos de hidrogênio ionizáveis.

$D =$ quantidade de átomos de oxigênio – quantidade de átomos de hidrogênios ionizáveis.

Logo, a diferença (D) é 2 ($4 - 2 = 2$).

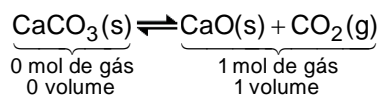
Conforme o valor de D encontrado, teremos a seguinte classificação:

Oxiácidos	Valor de D
Fracos	0
Semifortes ou moderados	1
Fortes	2 ou 3

Resposta da questão 29:

[B]

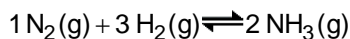
Um procedimento adequado para aumentar a produção de óxido de cálcio seria diminuir a pressão do sistema, assim o equilíbrio seria deslocado no sentido do maior número de mols ou volume.



Resposta da questão 30:

[A]

Teremos:



$$K_e = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2]^1 [\text{H}_2]^3}$$

$$1,67 \times 10^{-3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{(2,0)^1 \times (3,0)^3}$$

$$[\text{NH}_3]^2 = 90,18 \times 10^{-3} \approx 9 \times 10^{-2}$$

$$[\text{NH}_3] = 3 \times 10^{-1} \text{ mol/L} = 0,30 \text{ mol/L}$$

