



**Parte I: Testes (valor: 3,0)**

01. (ENEM) Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo libera-se  $\text{HCl(g)}$ , cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

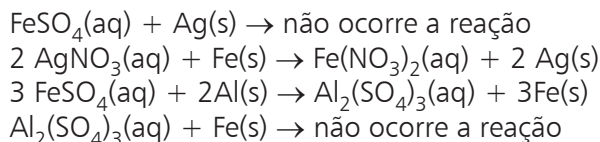
Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em

- a. água dura.
  - b. água de cal.
  - c. água salobra.
  - d. água destilada.
  - e. água desmineralizada.
02. (ESPCEX (AMAN)) O quadro a seguir relaciona ordem, equação química e onde as mesmas ocorrem:

Ordem	Equação Química	Ocorrem
I	$3\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3(\text{s}) + 3\text{CaSO}_4(\text{aq})$	Tratamento de água
II	$2\text{Mg(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO(s)}$	Flash fotográfico
III	$\text{Zn(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$	Ataque do ácido clorídrico a lâminas de zinco
IV	$\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)}$	Fermento químico

As equações químicas I, II, III e IV correspondem, nessa ordem, aos seguintes tipos de reação:

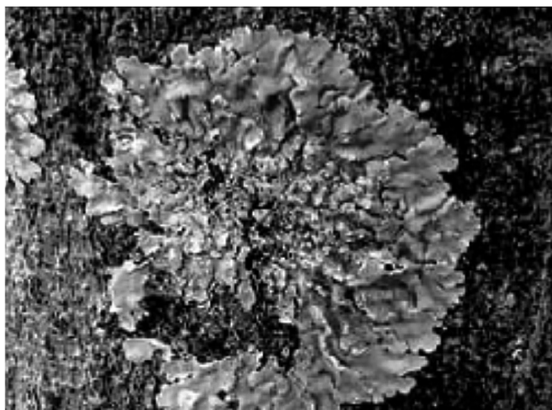
- a. I-síntese; II-análise; III-deslocamento e IV-dupla troca.
  - b. I-dupla troca; II-síntese; III-deslocamento e IV-análise.
  - c. I-análise; II-síntese; III-deslocamento e IV-dupla troca.
  - d. I-síntese; II-análise; III-dupla troca e IV-deslocamento.
  - e. I-deslocamento; II-análise; III-síntese e IV-dupla troca.
03. (ESPCEX (AMAN)) Abaixo são fornecidos os resultados das reações entre metais e sais.



De acordo com as reações acima equacionadas, a ordem decrescente de reatividade dos metais envolvidos em questão é:

- a. Al, Fe e Ag
- b. Ag, Al e Fe
- c. Fe, Al e Ag
- d. Ag, Fe e Al
- e. Al, Ag e Fe

04. (UNESP-2016)



(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>)

Nas últimas décadas, o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) tem sido o principal contaminante atmosférico que afeta a distribuição de líquens em áreas urbanas e industriais. Os líquens absorvem o dióxido de enxofre e, havendo repetidas exposições a esse poluente, eles acumulam altos níveis de sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) e bissulfatos ( $\text{HSO}_4^-$ ) o que incapacita os constituintes dos líquens de realizarem funções vitais, como fotossíntese, respiração e, em alguns casos, fixação de nitrogênio.

(Rubén Lijteroff et al. Revista Internacional de contaminación ambiental, maio de 2009. Adaptado.)

Nessa transformação do dióxido de enxofre em sulfatos e bissulfatos, o número de oxidação do elemento enxofre varia de \_\_\_\_\_ para \_\_\_\_\_, portanto, sofre \_\_\_\_\_.  
As lacunas desse texto são, correta e respectivamente, preenchidas por:

- a. -4; -6 e redução.
- b. +4; +6 e oxidação.
- c. +2; +4 e redução.
- d. +2; +4 e oxidação.
- e. -2; -4 e oxidação.

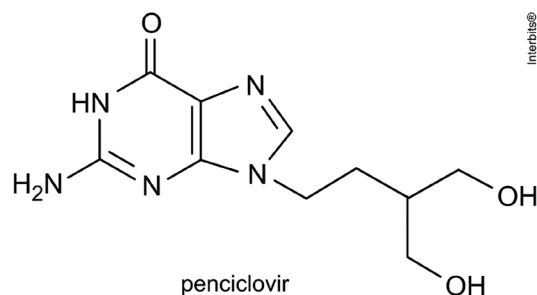
05. (ENEM-2013) O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão pra evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Considerando-se o valor de  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- a.  $7,5 \times 10^{21}$
- b.  $1,5 \times 10^{22}$
- c.  $7,5 \times 10^{23}$
- d.  $1,5 \times 10^{25}$
- e.  $4,8 \times 10^{25}$

06. (UNESP-Adaptada) Um paciente infectado com vírus de um tipo de herpes toma, a cada 12 horas, 1 comprimido de um medicamento que contém 125 mg do componente ativo penciclovir.



Dados: Massa molar, em g/mol: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

A fórmula molecular do penciclovir e o número de mol desse componente que o paciente ingere por dia é:

- a.  $C_{10}H_{15}O_3N_5$ ;  $1 \cdot 10^{-3}$  mol.
  - b.  $C_{10}H_{12}O_3N_5$ ;  $5 \cdot 10^{-5}$  mol.
  - c.  $C_9H_{15}O_3N_5$ ;  $5 \cdot 10^{-4}$  mol.
  - d.  $C_{10}H_{12}O_3N_5$ ;  $5 \cdot 10^{-4}$  mol.
  - e.  $C_{10}H_{15}O_3N_5$ ;  $1 \cdot 10^{-4}$  mol.
07. (EINSTEIN-2017) Um resíduo industrial é constituído por uma mistura de carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ) e sulfato de cálcio ( $CaSO_4$ ). O carbonato de cálcio sofre decomposição térmica se aquecido entre 825 e 900 °C, já o sulfato de cálcio é termicamente estável. A termólise do  $CaCO_3$  resulta em óxido de cálcio e gás carbônico.
- $$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$
- Uma amostra de 10,00 g desse resíduo foi aquecida a 900 °C até não se observar mais alteração em sua massa. Após o resfriamento da amostra, o sólido resultante apresentava 6,70 g. O teor de carbonato de cálcio na amostra é de, aproximadamente,
- Dados das massas molares (g/mol):  $CaCO_3=100$ ;  $CaO=56$ ;  $CO_2=44$ .
- a. 33%.
  - b. 50%.
  - c. 67%.
  - d. 75%.
  - e. 95%.
08. (ENEM-2015) O cobre presente nos fios elétricos e instrumentos musicais é obtido a partir da ustulação do minério calcosita ( $Cu_2S$ ). Durante esse processo, ocorre o aquecimento desse sulfeto na presença de oxigênio, de forma que o cobre fique "livre" e o enxofre se combine com o  $O_2$  produzindo  $SO_2$ , conforme a equação química:



As massas molares dos elementos Cu e S são, respectivamente, iguais 63,5 g/mol e 32g/mol.

CANTO, E. L. *Minerais, minérios, metais: de onde vêm?, para onde vão?* São Paulo: Moderna, 1996 (adaptado).

Considerando que se queira obter 16 mols do metal em uma reação cujo rendimento é de 80% a massa, em gramas, do minério necessária para obtenção do cobre é igual a

- a. 955
- b. 1 018
- c. 1 590
- d. 2 035
- e. 3 180

Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 174012</b>
			p 5

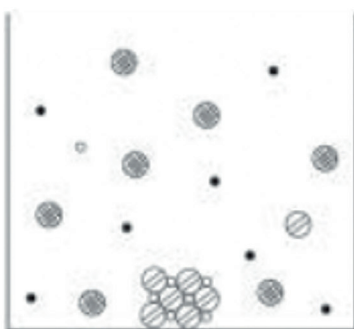
09. (UFS-SE) Em quatro tubos de ensaio rotulados por I, II, III, IV, misturam-se soluções aquosas de:

- I. brometo de sódio + nitrato de ferro (III)
- II. iodeto de potássio + sulfeto de amônio
- III. sulfeto de sódio + nitrato de zinco
- IV. carbonato de sódio + brometo de cálcio

Há formação de um precipitado em:

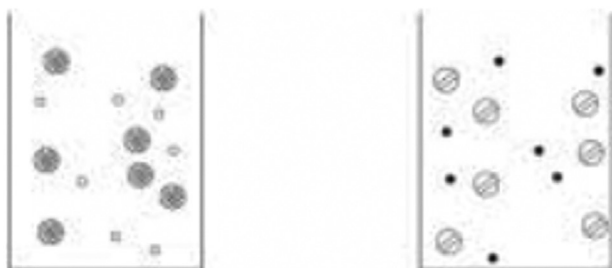
- a. I e II
- b. I e III
- c. II e III
- d. II e IV
- e. III e IV

10. (FUVEST) A figura a seguir é um modelo simplificado de um sistema em equilíbrio químico. Esse equilíbrio foi atingido ao ocorrer uma transformação química em solução aquosa.



As legendas representam diferentes espécies químicas.  
Moléculas de solvente não foram representadas.

Considere que as soluções dos reagentes iniciais são representadas por



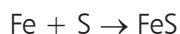
- a.  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- b.  $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- c.  $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$
- d.  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PbCl}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^-$
- e.  $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

11. (ENEM-Adaptado) Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar. A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:

enxofre (32g) + oxigênio (32g) + hidróxido de cálcio (74g) → produto não poluidor

Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente,

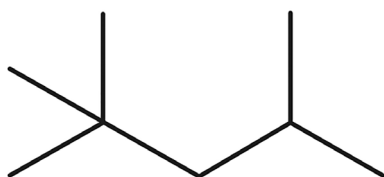
- a. 23 kg.
  - b. 43 kg.
  - c. 64 kg.
  - d. 74 kg.
  - e. 138 kg.
12. (UFRGS) Quando 56 g de ferro são colocados para reagir com 40 g de enxofre, de acordo com a reação:



formam-se

Dados: massas molares (g/mol): Fe = 56; S = 32.

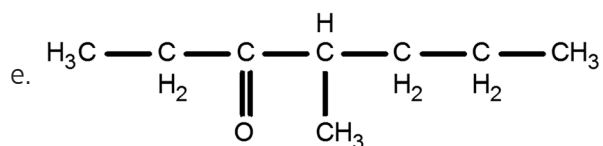
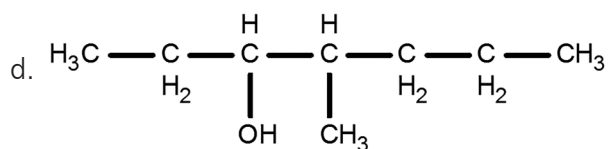
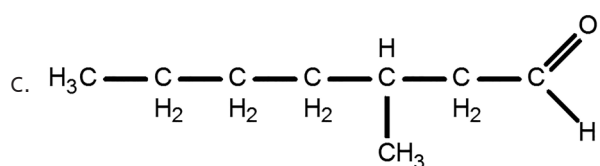
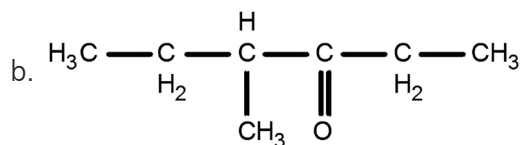
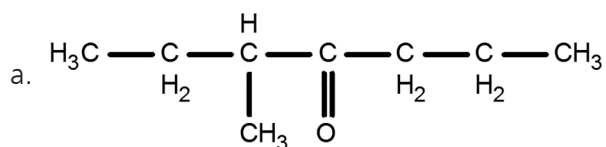
- a. 40 g de FeS e sobram 16 g de ferro.
  - b. 56 g de FeS e sobram 8 g de enxofre.
  - c. 96 g de FeS.
  - d. 88 g de FeS e sobram 8 g de enxofre.
  - e. 40 g de FeS e sobram 8 g ferro.
13. A gasolina é uma mistura de vários compostos. Sua qualidade é medida em octanas, que definem sua capacidade de ser comprimida com o ar, sem detonar, apenas em contato com uma faísca elétrica produzida pelas velas existentes nos motores de veículos.
- Sabe-se que o heptano apresenta octanagem 0 (zero) e o isoctano tem octanagem 100. Assim, uma gasolina com octanagem 80 é queima como se fosse uma mistura de 80% de isoctano e 20% de heptano.
- Sabendo que a fórmula estrutural do isoctano pode ser representada pela estrutura abaixo, a nomenclatura oficial desse composto é:



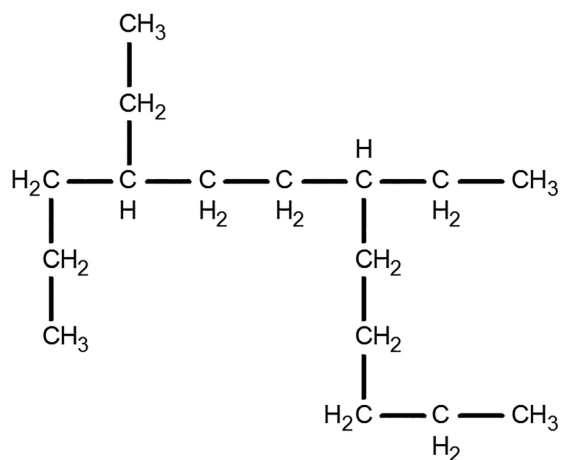
- a. 2-metil-4,4-dimetilpentano
- b. 2,2,4-trimetilbutano
- c. 2-metil-4-propilpentano
- d. 2,2,4-trimetilpentano
- e. 2,4,4-metilpentano

Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 174012</b>
			p 7

14. As formigas, principalmente as cortadeiras, apresentam uma sofisticada rede de comunicações baseada na transmissão de sinais por meio de substâncias voláteis, chamadas feromônios, variáveis em decomposição, de acordo com a espécie. O feromônio de alarme é empregado, principalmente, na orientação de ataque ao inimigo, sendo constituído em maior proporção pela 4-metil-heptan-3-ona, além de outros componentes secundários. Qual a fórmula estrutural do composto oxigenado?



15. A possibilidade de derramamentos de petróleo no mar e em rios, bem como as ações de prevenção e de diminuição do impacto ambiental em tais casos, devem ser discutidas, planejadas e colocadas em ação em áreas de exploração. No caso do pré-sal brasileiro, a cadeia produtiva de exploração desse minério rico em hidrocarbonetos afeta diretamente vários estados, inclusive o Paraná.



Considerando o hidrocarboneto da figura anterior, assinale a alternativa que identifica a quantidade de hidrogênios ligados aos carbonos da cadeia principal.

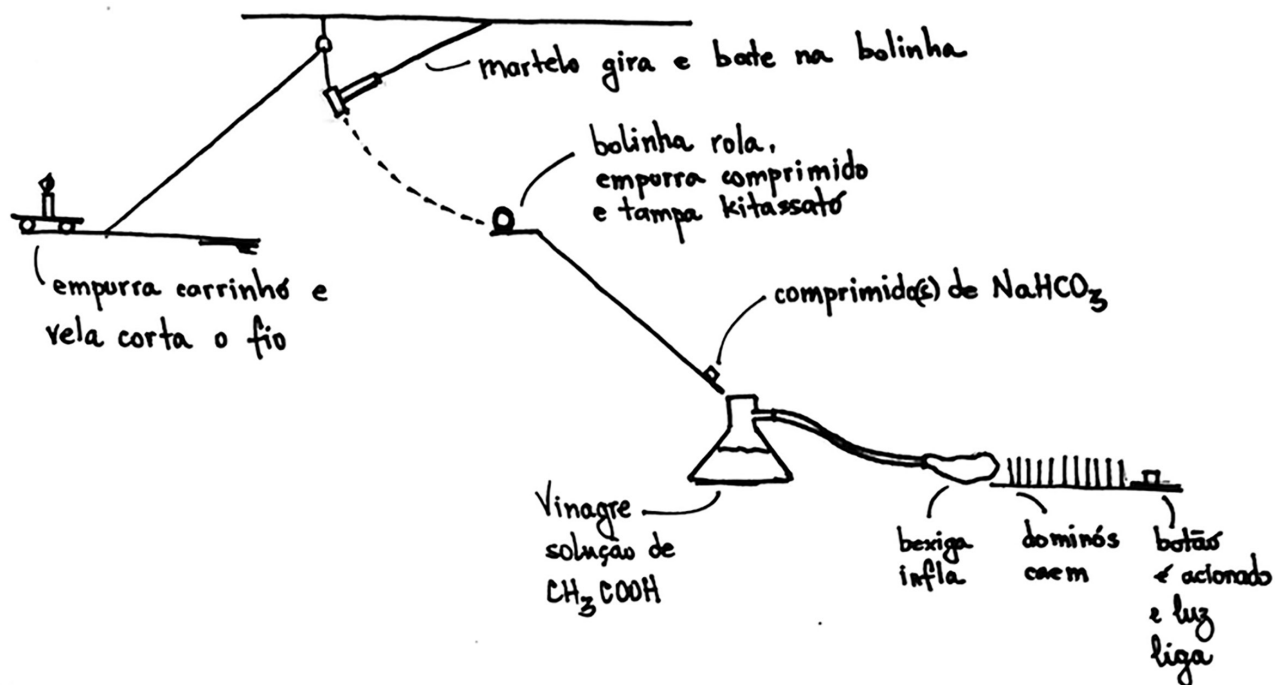
- a. 13
- b. 17
- c. 19
- d. 22
- e. 24





02. (valor: 1,0) No último bimestre do ano no STEAM, cada subturma construiu uma máquina de Rube Goldberg, que consiste em um equipamento que busca realizar uma tarefa simples (como apertar um botão) da maneira mais complexa possível.

O esquema abaixo representa o esquema de construção de uma dessas máquinas, elaborado pelos professores de Química da 1.ª série. Nesse esquema, como em vários projetos desenvolvidos por vocês alunos, uma das etapas envolve a produção de um gás, para inflar uma bexiga.



Na nossa máquina, a produção de gás é obtida a partir da reação de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) com vinagre (uma solução aquosa de ácido acético –  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

- a. (valor: 0,25) Escreva a equação química balanceada que representa a produção do gás utilizado para inflar o balão na máquina acima. Nessa equação, indique a substância responsável por encher a bexiga.

Equação: \_\_\_\_\_

- b. (valor: 0,25) O gás liberado na reação do item (a) é o mesmo gás produzido na reação de fermentação, que foi estudada em uma das estações de transformações de energia no STEAM. Nessa estação, o gás produzido foi borbulhado em uma solução de água de barita ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ), ocorrendo uma reação na qual um dos produtos era um precipitado branco. Escreva a equação balanceada que representa a reação entre o gás e a água de barita.

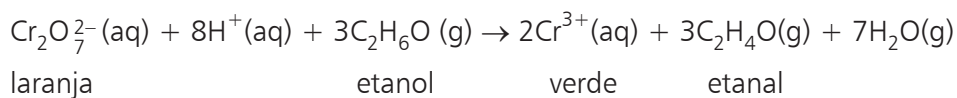
Equação: \_\_\_\_\_

- c. (valor: 0,25) Supondo que a quantidade de ácido acético esteja em excesso e sabendo que cada comprimido contém 100 mg de  $\text{NaHCO}_3$ , determine a quantidade em mols de gás carbônico formada. Dados: Massas molares (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23.

- d. (valor: 0,25) Para inflar uma bexiga são necessários 0,002 mol de gás carbônico. Determine quantos comprimidos de bicarbonato de sódio são necessários para inflar duas bexigas.

Aluno(a)	Turma	N.o	<b>P 174012</b>
			p 11

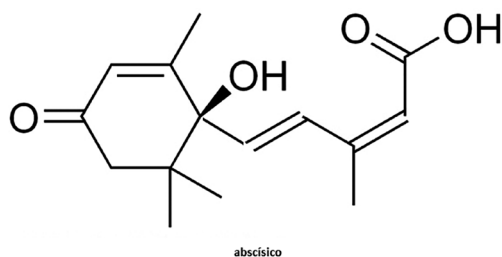
03. (PUCSP-Adaptado) (valor 1,0) Uma pessoa alcoolizada não está apta a dirigir ou operar máquinas industriais, podendo causar graves acidentes. É possível determinar a concentração de etanol no sangue a partir da quantidade dessa substância presente no ar expirado. Os aparelhos desenvolvidos com essa finalidade são conhecidos como **bafômetros**. O bafômetro mais simples e descartável é baseado na reação entre o etanol e o dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) em meio ácido, representada pela equação a seguir:



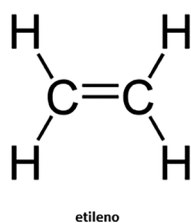
Sobre a reação de oxirredução pede-se:

- (valor 0,4) O número de oxidação (Nox) dos elementos crômio e carbono na reação, tanto nos reagentes quanto nos produtos.
- (valor 0,2) Indique os agentes oxidante e o redutor no processo.
- (valor 0,4) Dê as fórmulas estruturais para os compostos orgânicos.

04. (valor: 1,0) O hormônio vegetal abscísico induz o fechamento dos estômatos, envelhecimentos e abscisão (queda) das folhas e frutos, inibindo o crescimento da planta e induzindo dormência de sementes e gemas. Sua estrutura está representada na figura a seguir:



- a. (valor 0,6) Na fórmula estrutural do abscísico presente na folha de respostas, circule as funções oxigenadas e indique o seu nome.
- b. (valor 0,4) Normalmente, o abscísico está relacionado ao estresse hídrico e pode atuar em conjunto com o etileno, cuja fórmula estrutural está representada a seguir:



Dada a estrutura do etileno, indique sua função orgânica e dê a nomenclatura oficial.

## Folha de Respostas

Bimestre 4.o	Disciplina Química	Data da prova 16/11/2017	<b>P 174012</b> p 1
-----------------	-----------------------	-----------------------------	------------------------

Aluno(a) / N.o / Turma

Assinatura do Aluno

Assinatura do Professor

Nota

### Parte I: Testes (valor: 3,0)

#### Quadro de Respostas

Obs.: 1. Faça marcas sólidas nas bolhas sem exceder os limites.

2. Rasura = Anulação.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Parte II: Questões Dissertativas (valor: 4,0)

01. (valor: 1,0)

a. (valor: 0,25)

massa = \_\_\_\_\_

b. (valor: 0,5)

massa = \_\_\_\_\_

c. (valor: 0,25)

massa = \_\_\_\_\_

02. (valor: 1,0)

a. (valor: 0,25) \_\_\_\_\_

b. (valor: 0,25) \_\_\_\_\_

c. (valor: 0,25)

n = \_\_\_\_\_ mols

d. (valor: 0,25)

n.o de comprimidos = \_\_\_\_\_

03. (valor: 1,0)

a. (valor: 0,4)

Número de oxidação do crômio: nos reagentes = \_\_\_\_\_ nos produtos = \_\_\_\_\_

Número de oxidação do carbono: nos reagentes = \_\_\_\_\_ nos produtos = \_\_\_\_\_

b. (valor: 0,2)

agente oxidante: \_\_\_\_\_

agente redutor: \_\_\_\_\_

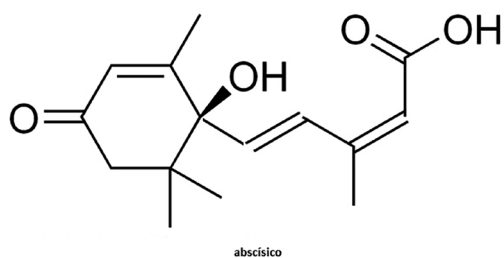
c. (valor: 0,4)

etanol

etanal

04. (valor: 1,0)

a. (valor: 0,6)



b. (valor: 0,4)

Função orgânica: \_\_\_\_\_

Nomenclatura oficial: \_\_\_\_\_

**Parte III: Atividade de Avaliação Continuada (3,0)** \_\_\_\_\_

**Parte I: Testes (valor: 3,0)**

- |       |       |
|-------|-------|
| 01. b | 09. e |
| 02. b | 10. c |
| 03. a | 11. a |
| 04. b | 12. d |
| 05. b | 13. d |
| 06. a | 14. e |
| 07. d | 15. e |
| 08. c |       |

**Parte II: Questões (valor: 4,0)**

01. (valor: 1,0)

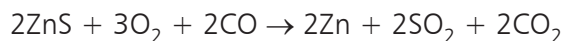
a. Cálculo da massa de ZnS presente em 100 kg de esfalerita (minério):

100 kg ————— 100%

m ————— 75%

m = 75 kg

b. Cálculo da massa de Zn produzido a partir de 80 kg de ZnS (presente em 100 kg de esfalerita – minério):



2 · 97 g ————— 2 · 65 g

75 kg ————— x

x = 50,25 kg Zn

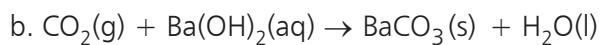
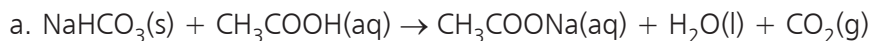
c. Cálculo da massa de Zn considerando rendimento de 80% no processo:

50,25 kg ————— 100%

y ————— 80%

y = 40,2 kg

02. (valor: 1,0)



carbonato  
de bário  
(precipitado)

