

**01 - (UNESP SP/2004)**

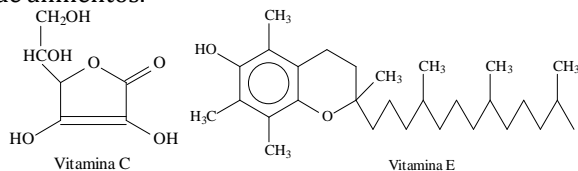
Cetonas são compostos orgânicos que possuem grupo carbonila ligado a outros dois grupos orgânicos. A cetona mais comum é a dimetil-cetona (nome usual) ou acetona (nome comercial), que é um líquido incolor, inflamável e de cheiro agradável. Antigamente, a dimetil-cetona era preparada industrialmente, por hidratação do propino na presença de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e sulfato de mercúrio(II) (HgSO<sub>4</sub>). A dimetil-cetona, atualmente, é produzida industrialmente a partir da oxidação do cumeno (isopropilbenzeno), processo industrial moderno, que produz também fenol, composto orgânico de grande importância industrial.

Com base nas informações do texto, escreva:

- o nome oficial da dimetil-cetona (IUPAC) e sua fórmula estrutural;
- a equação química da reação de obtenção da dimetilcetona, a partir da oxidação do cumeno (isopropilbenzeno) pelo oxigênio do ar.

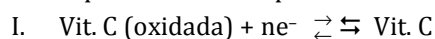
**02 - (UNIFESP SP/2004)**

As vitaminas C e E, cujas formas estruturais são apresentadas a seguir, são consideradas antioxidantes, pois impedem que outras substâncias sofram destruição oxidativa, oxidando-se em seu lugar. Por isso, são muito utilizadas na preservação de alimentos.



A vitamina E impede que as moléculas de lipídios sofram oxidação dentro das membranas da célula, oxidando-se em seu lugar. A sua forma oxidada, por sua vez, é reduzida na superfície da membrana por outros agentes redutores, como a vitamina C, a qual apresenta, portanto, a capacidade de regenerar a vitamina E.

- Explique, considerando as fórmulas estruturais, por que a vitamina E é um antioxidante adequado na preservação de óleos e gorduras (por exemplo, a margarina), mas não o é para sucos concentrados de frutas.
- Com base no texto, responda e justifique:
  - qual das duas semi-reações seguintes, I ou II, deve apresentar maior potencial de redução?

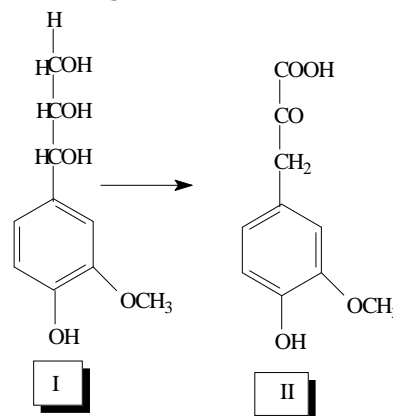


– qual vitamina, C ou E, é melhor antioxidante (reduzidor)?

**03 - (UNICAMP SP/2004)**

É voz corrente que, na Terra, tudo nasce, cresce e morre dando a impressão de um processo limitado a um início e a um fim. No entanto, a vida é permanente

transformação. Após a morte de organismos vivos, a decomposição microbiológica é manifestação de ampla atividade vital. As plantas, por exemplo, contêm lignina, que é um complexo polimérico altamente hidroxilado e metoxilado, multi-ramificado. Após a morte do vegetal, ela se transforma pela ação microbiológica. A substância I, cuja fórmula estrutural é mostrada no esquema abaixo, pode ser considerada como um dos fragmentos de lignina.

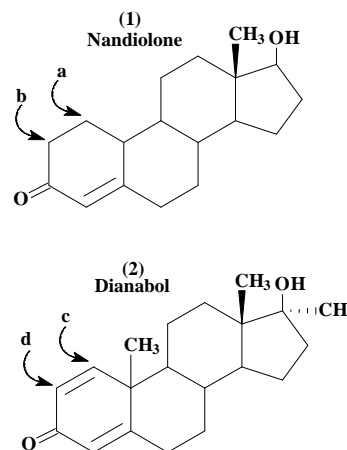


Esse fragmento pode ser metabolizado por certos microorganismos, que o transformam na substância II.

- Reproduza a fórmula estrutural da substância II no caderno de respostas, identifique e dê os nomes de três grupos funcionais nela presentes.
- Considerando as transformações que ocorrem de I para II, identifique um processo de oxidação e um de redução, se houver.

**04 - (UFF RJ/2005)**

As substâncias a seguir indicadas provocam aumento da massa muscular e diminuição da gordura dos atletas. O uso indiscriminado dessas substâncias, porém, pode provocar efeitos colaterais sérios. Observe as estruturas.



Quais os produtos da oxidação da função álcool das substâncias cujas estruturas são apresentadas acima?

**05 - (UFF RJ/2006)**

Uma amostra de 14,0 g de um hidrocarboneto gasoso ocupa um volume de 2,8 L quando medidos a 2,0 atm de pressão à temperatura de 0 °C.

- Determine sua fórmula molecular.
- Represente a estrutura dos isômeros que reagem com o  $\text{KMnO}_4$  (reativo de Bayer).
- Dê o nome IUPAC dos isômeros representados no item anterior.

**06 - (UFG GO/2006)**

Três álcoois, contidos em recipientes diferentes, apresentam as seguintes características: os dos frascos A e C são isômeros de cadeia; o do frasco B possui massa molar 14 g/mol menor que o do frasco C; quando submetidos ao dicromato de potássio em meio ácido, o álcool do frasco A, que é aquele de menor massa molar que não sofre reação de oxidação nessas condições, permanece inerte, enquanto os dos frascos B e C produzem, respectivamente, uma cetona e um ácido carboxílico. Escreva as fórmulas estruturais planas que representam os álcoois contidos nos frascos.

Justifique sua resposta.

**07 - (UERJ/2006)**

Os alcenos, ao sofrerem reação de oxidação enérgica com solução de permanganato de potássio, aquecida e acidulada, produzem diferentes compostos de carbono, como gás carbônico, cetonas e ácidos carboxílicos. Analisando os produtos dessa reação, pode-se identificar o alceno reagente e determinar a posição de sua insaturação.

Considere que a oxidação de 3,50g de um alceno tenha produzido uma cetona e 1,12 L de gás carbônico, medidos nas CNTP.

Em relação ao alceno reagente,

- classifique seus átomos de carbono insaturados como primário, secundário ou terciário;
- apresente sua fórmula estrutural plana e indique o nome oficial do aldeído de cadeia normal isômero da cetona produzida.

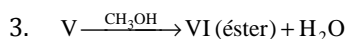
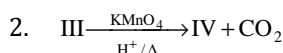
**08 - (UEM PR/2006)**

Um composto orgânico de fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  (composto A) é oxidado pelo  $\text{KMnO}_4$  em meio ácido, formando o composto B, que, por sua vez, é novamente oxidado, formando o composto C. Escreva as estruturas dos compostos A, B e C, sabendo que o composto C é o ácido propanóico. Indique todos os átomos envolvidos e os tipos de ligações entre os átomos (ligações simples, ligações duplas ou ligações triplas) e dê o nome (usual ou IUPAC) aos compostos A e B.

**09 - (UFLA MG/2006)**

Baseando-se nas equações 1, 2 e 3, que apresentam reações de síntese de diversos compostos de interesse, responda aos itens a, b e c.

Para as substâncias I, III e V as fórmulas moleculares são  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$  e  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ , respectivamente.



- Identifique os compostos I e II.
- Escreva a equação da reação 2 apresentando as fórmulas estruturais dos compostos III e IV.
- Forneça as fórmulas estruturais dos compostos V e VI.

**10 - (UNIFESP SP/2007)**

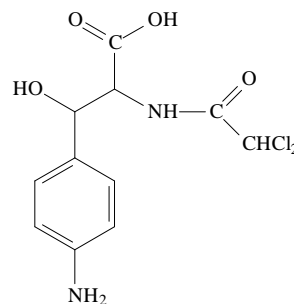
Depois de voltar a se consolidar no mercado brasileiro de combustíveis, motivado pelo lançamento dos carros bicombustíveis, o álcool pode se tornar também matéria-prima para a indústria química, para substituir os insumos derivados do petróleo, cujos preços do barril alcançam patamares elevados no mercado internacional. Algumas empresas não descartam a possibilidade de utilizar, no futuro próximo, a alcoolquímica no lugar da petroquímica. As mais atrativas aplicações do álcool na indústria química, porém, serão voltadas à produção de compostos oxigenados, como o ácido acético, acetato de etila e butanol. Na tabela, são apresentadas algumas propriedades do 1-butanol e de certo álcool X. Os produtos da oxidação destes álcoois *não* pertencem à mesma classe de compostos orgânicos.

Propriedades	1-butanol	X
Temperatura Ebulição (°C)	118	99
Massa molar (g.mol <sup>-1</sup> )	74	74
Produto da oxidação completa com $\text{KMnO}_4$ (aq) em meio ácido ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	ácido butanóico	Z

- Forneça o tipo de isomeria que ocorre entre 1-butanol e o composto X. Dê a fórmula estrutural do composto Z.
- Escreva a equação balanceada da reação de oxidação do 1-butanol, sabendo-se que são produzidos ainda  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

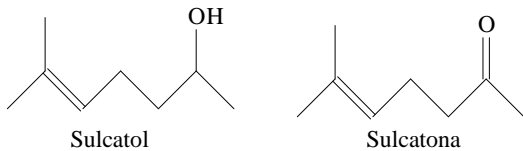
**11 - (UFG GO/2007)**

A síntese do cloranfenicol, um antibiótico de amplo espectro, é realizada através de diversas etapas. As duas últimas etapas dessa síntese são uma redução do grupo carboxila para álcool, seguida de uma oxidação do grupo amino para nitro, na molécula cuja fórmula estrutural plana está representada a seguir.





sulcatona, por sua vez, pode ser usada, na preparação de feromônios.



Observe as estruturas do sulcatol e da sulcatona:

- escreva, utilizando fórmulas estruturais de reagentes e produtos, a equação balanceada da hidrogenação catalítica do sulcatol;
- dê o produto da reação do sulcatol na presença de  $\text{KMnO}_4$  considerando apenas a oxidação do carbono hidroxilado;
- comparando as fórmulas estruturais do sulcatol e da sulcatona indique o de maior ponto de ebulição. Justifique sua resposta.

### 18 - (UFU MG/2007)

Os ambientalistas preocupam-se com o crescimento da cultura da cana-de-açúcar para a produção de etanol, que no momento passa a ser o combustível alternativo menos poluente e renovável do nosso Planeta. A comparação é feita com os combustíveis utilizados atualmente, os chamados fósseis que poluem mais a atmosfera.

Quanto à reatividade dos álcoois, faça o que se pede.

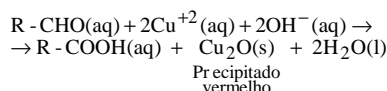
- Descreva a equação que representa a reação de oxidação total de álcoois: a) primários; b) secundários.
- Descreva a equação que representa a reação de redução do etanol sob condições energéticas.
- Quais produtos se obtêm da desidratação intermolecular do etanol?

### 19 - (UFJF MG/2008)

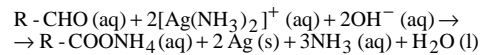
A glicose é chamada de “açúcar do sangue”, uma vez que é o açúcar mais simples que circula em nossas veias. A glicose pode ser designada como uma aldohexose, pois é uma ose (monossacarídeo) com seis carbonos e um grupo aldeído.

Portanto podemos representá-la como R-CHO.

- O excesso de glicose no organismo produz a diabete e, portanto, o nível de glicose deve ser controlado frequentemente. Os testes para medir os níveis de glicose na urina utilizam reagente a base de cobre e, produzem a seguinte reação:



- Qual é o agente redutor e o agente oxidante neste teste? Por quê?
- O que aconteceria se o teste citado no ítem a fosse aplicado para identificação da frutose, que é uma cetose (R-CO-R')? Justifique sua resposta.
- Outra reação interessante da glicose produz o espelho de prata, experimento comumente apresentado em feiras de ciências no ensino médio. A reação responsável pela formação do espelho é a seguinte:



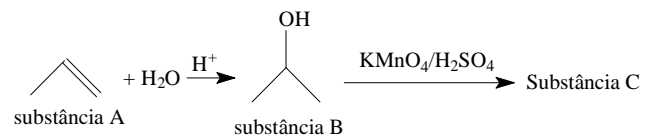
Por que a superfície fica “espelhada”?

- A tabela, a seguir, apresenta algumas semi-reações e seus respectivos potenciais de redução. Coloque em ordem crescente de força oxidante os agentes de oxi-redução apresentados na tabela. Justifique sua resposta.

$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^{+} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag(s)} + 2\text{NH}_3$	$E^{\circ} = +0,373\text{V}$
$\text{Cu}^{+2} + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}^{+}$	$E^{\circ} = +0,160\text{V}$
$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mn}^{+2} + 4\text{H}_2\text{O}$	$E^{\circ} = +1,51\text{V}$
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + 14\text{H}^{+} + 6\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$	$E^{\circ} = +1,33\text{V}$

### 20 - (UFF RJ/2009)

Considerando a reação abaixo

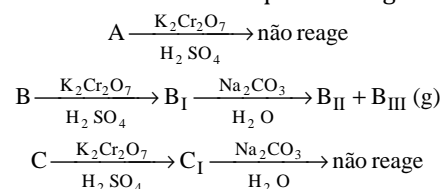


e supondo que, após purificação, a reação entre dois mols da substância A e  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^{+}$  forneceu como produto 48 g da substância B, pede-se:

- informar se na fórmula estrutural do reagente A e do produto B, existe átomo de carbono assimétrico (carbono quiral);
- escolher dentre as substâncias A e B, aquela que apresenta maior solubilidade em água. Justifique;
- o rendimento da reação de obtenção da substância B;
- a fórmula estrutural da substância C, obtida na reação entre a substância B e  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- o rendimento global de obtenção de C a partir de A, considerando-se que de B para C foi de 50%.

### 21 - (UFRJ/2009)

Três recipientes contendo substâncias orgânicas diferentes e desconhecidas foram encontrados em um depósito abandonado. As substâncias contidas em cada um dos três recipientes foram denominadas A, B e C, e foram submetidas a uma série de ensaios de identificação. A análise elementar revelou que as três substâncias apresentavam a mesma fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . Para auxiliar sua identificação, cada uma delas foi então submetida a uma seqüência de reações de acordo com o esquema a seguir:



A partir das informações fornecidas, identifique o gás  $\text{B}_{III}$ , escreva a fórmula em bastão da substância A e dê os nomes das substâncias B e C.

### 22 - (UNESP SP/2009)

A fumaça da queima da madeira contém formaldeído (metanal). O efeito destruidor do formaldeído em bactérias é uma razão pela qual defumar alimentos

pode ajudar a conservá-los. O formaldeído pode ser preparado industrialmente por uma reação entre o álcool correspondente e o oxigênio molecular, a 600 °C e na presença de catalisador. Na reação, obtém-se água como subproduto. Escreva a equação balanceada da reação e identifique todos os reagentes e produtos pelos seus nomes.

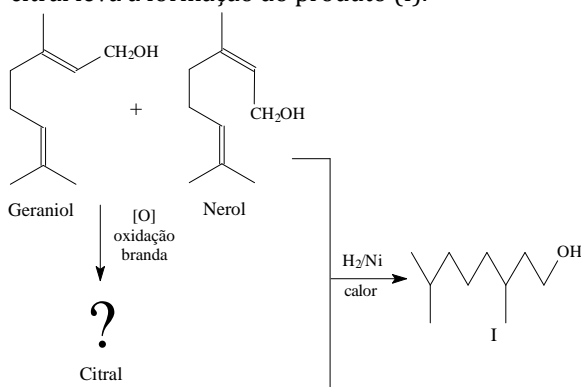
### 23 - (UERJ/2009)

Ao realizar uma análise orgânica, um laboratório produziu uma mistura X, composta de propanal e propanona. Uma parte dessa mistura, com massa de 0,40 g, foi aquecida com solução ácida de dicromato de potássio. O produto orgânico Y obtido nessa reação foi totalmente separado por destilação e apresentou massa de 0,37 g.

Determine a porcentagem da massa de cada um dos componentes da mistura X. Em seguida, apresente duas características que justifiquem o ponto de ebulição de Y ser maior que os pontos de ebulição do propanal e da propanona.

### 24 - (UFC CE/2009)

O geraniol e o nerol são substâncias voláteis com odor agradável presentes no óleo essencial das folhas da erva-cidreira. Durante o processo de secagem das folhas, estes compostos podem sofrer reação de oxidação branda para gerar uma mistura de dois compostos, chamada genericamente de citral, que possui um forte odor de limão. A reação de hidrogenação catalítica das misturas nerol/geraniol e citral leva à formação do produto (I).



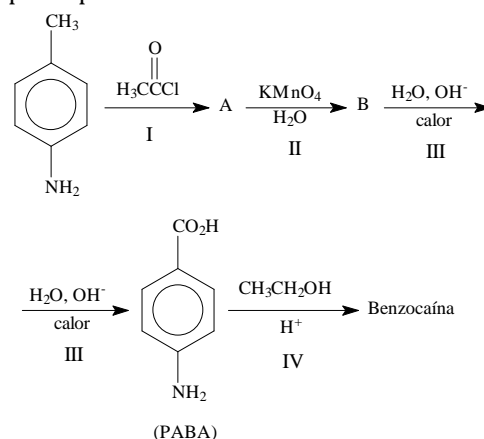
Responda o que se pede a seguir.

- Classifique o tipo de isomeria existente entre o geraniol e o nerol e represente as estruturas químicas dos constituintes do citral.
- Indique a nomenclatura oficial (IUPAC) do produto I e determine o número de estereoisômeros opticamente ativos possíveis para este composto.

### 25 - (UFC CE/2009)

A benzocaína é um anestésico tópico útil no alívio das dores provenientes de amigdalites e faringites, sendo também utilizada em intervenções dentárias e gástricas. A benzocaína pode ser obtida sinteticamente por meio de uma reação de derivatização do PABA (ácido *para*-aminobenzóico), um dos primeiros ingredientes de proteção usado nos

filtros solares químicos. Observe o esquema reacional proposto para a síntese do PABA e da benzocaína.



Responda o que se pede a seguir.

- Represente as estruturas químicas dos compostos A e B.
- Represente a estrutura química da benzocaína.

### 26 - (UFU MG/2008)

Tanto o álcool n-propanol como o isopropanol (usados na indústria farmacêutica) apresentam a fórmula molecular  $C_3H_7OH$ . Por oxidação, um dos compostos gera um aldeído e o outro gera uma cetona.

- Identifique o composto que gera o aldeído e o que gera a cetona.
- Apresente as fórmulas estruturais dos quatro compostos mencionados.

### 27 - (UERJ/2010)

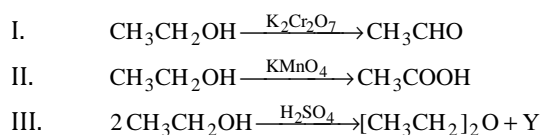
Dois alcoóis isômeros de fórmula molecular  $C_5H_{12}O$  e com cadeia carbônica normal, quando desidratados em condições adequadas, formam em maior proporção um mesmo composto X.

O composto X, quando oxidado com uma solução de permanganato de potássio aquecida e acidulada, forma os compostos Y e Z.

Identifique o tipo de isomeria plana existente nos dois alcoóis e cite o nome oficial do composto de maior caráter ácido produzido na oxidação de X.

### 28 - (UNESP SP/2004)

Os esquemas a seguir representam as condições em que ocorrem algumas reações com o etanol e que conduzem à formação de produtos distintos.



- Os esquemas I e II representam reações de oxidação do etanol. Para cada uma delas, escreva o nome do produto e o nome da respectiva função orgânica.

- b) Na reação III, são formados dois produtos, um orgânico e outro inorgânico, identificado por Y. Forneça os nomes desses dois compostos.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 29**

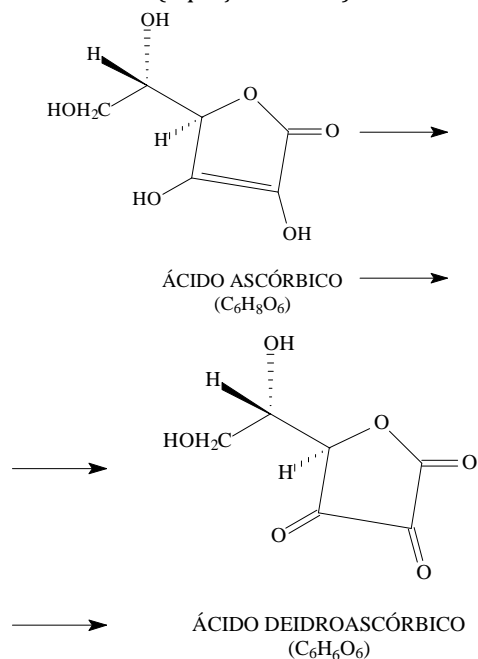
O formol, uma solução aquosa de 37% de aldeído fórmico (metanol), é muito utilizado na preservação de tecidos animais.

**29 - (UDESC SC/2006)**

- b) Uma das reações características dos aldeídos é a oxidação. Mostre o produto formado na reação de oxidação do metanol, através da equação química correspondente?

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 30**

A vitamina C (ácido ascórbico) é de grande importância para sistemas bioquímicos, farmacológicos, eletroquímicos e de processamento de alimentos, dentre outros. A análise química quantitativa realizada em um comprimido comercial indicou a presença de 1,760 g desse ácido. O ácido ascórbico é um ácido fraco, pois tem  $K_{a1} = 5 \times 10^{-5}$ . Após algum tempo em solução aquosa, o ácido ascórbico sofre uma reação formando o ácido deidroascórbico (equação abaixo).



**30 - (UFPA/2007)**

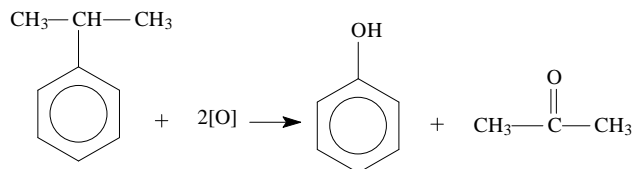
Analisando a Equação, identifique

- a) o tipo de reação que está ocorrendo com o ácido ascórbico.  
b) o tipo de isomeria presente no ácido ascórbico, justificando sua resposta.

GABARITO:

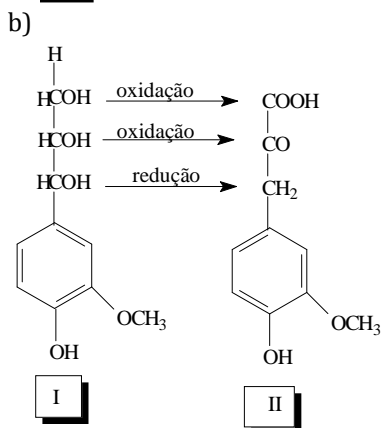
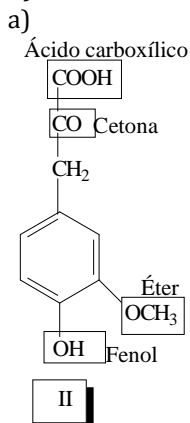
**1) Gab:**

- a) Propanona  $CH_3COCH_3$   
b)



**2) Gab:**

**3) Gab:**

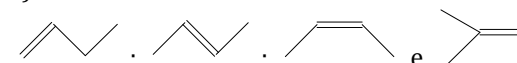


- 4) Gab:** Cetona (oxidação de álcool secundário) e, no caso da segunda estrutura, não há reação uma vez que o álcool é terciário.

**5) Gab:**

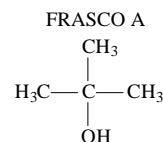
- a)  $C_4H_8$

b)

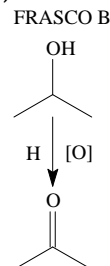


- c) But-1-eno; (*trans*)-but-2-eno; (*cis*)-but-2-eno e 2-metilpropeno

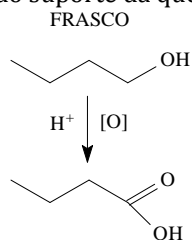
**6) Gab:**



O álcool terciário de menor massa molar possível, que não sofre oxidação nas condições apresentadas no suporte da questão, é o 2-metil-propan-2-ol.



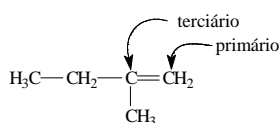
Como a massa dessa substância é  $14 \text{ g mol}^{-1}$  menor que a do frasco C (ou A), conclui-se que essa substância possui um grupo  $\text{CH}_2$  a menos que a substância do frasco C. Assim, pelo fato de o produto da oxidação ser uma cetona, apenas o 2-propanol atende aos dados do suporte da questão.



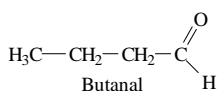
Como o álcool do frasco C é isômero do álcool do frasco A, e produz um ácido carboxílico por oxidação, ele tem de ser um álcool primário. Assim, apenas o n-butanol atende aos dados do suporte da questão.

7) Gab:

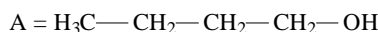
a)



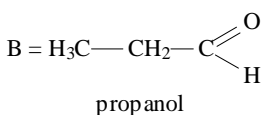
b)



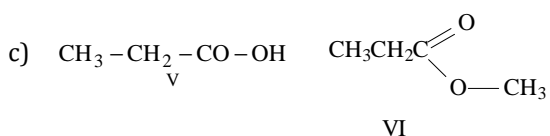
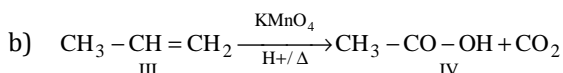
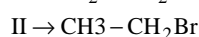
8) Gab:



propan-1-ol

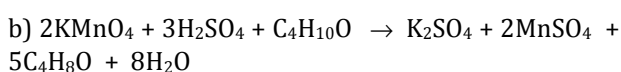
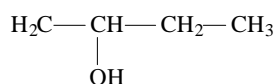


9) Gab:



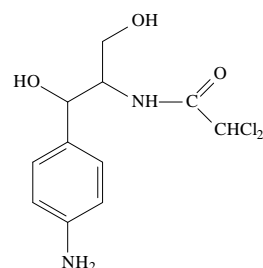
10) Gab:

a) isomeria de posição

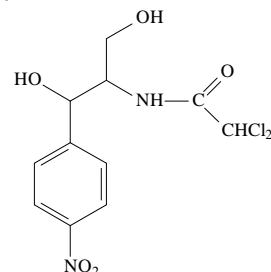


11) Gab:

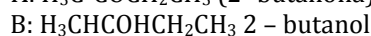
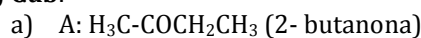
a)



b)



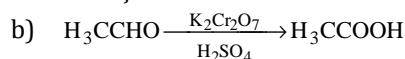
12) Gab:



b) Forma uma mistura racêmica. Nessa mistura há quantidades iguais dos enantiômeros, os quais desviam a luz polarizada em valores idênticos, porém em sentidos opostos.

13) Gab:

a) No reagente 6+ e no produto 3+. A mudança de coloração decorre dos diferentes estados de oxidação do cromo.



14) Gab:

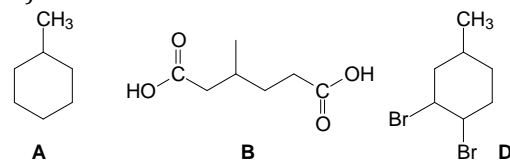
a) A - Metilcicloexano.

B - Ácido 3-metilexanodióico.

C - 3-metilexanodioato de sódio.

D - 1,2-dibromo-4-metilcicloexano.

b)

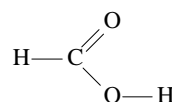


c)  $X-3 = 0$ , logo número de oxidação do átomo de carbono assinalado é 3+.

d) Composto D apresenta 03 carbonos assimétricos, logo possui  $2^n = 2^3 = 08$  estereoisômeros.

15) Gab:

a)



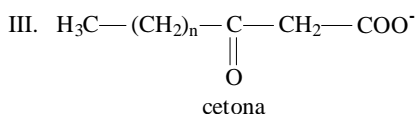
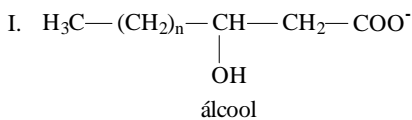
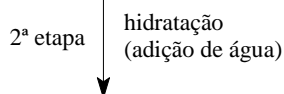
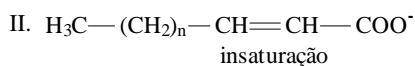
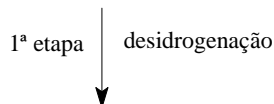
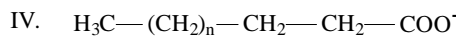
b) Oxidação parcial = metanal

Oxidação total = ácido fórmico

A temperatura de ebulição depende da massa molar e das interações intermoleculares. Logo, o ácido fórmico tem maior temperatura de ebulição.

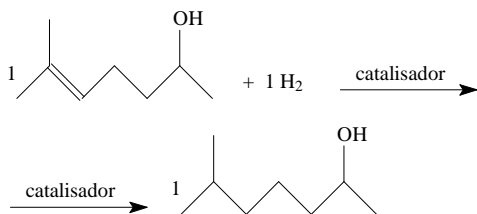
16) Gab:

A seqüência correta é:

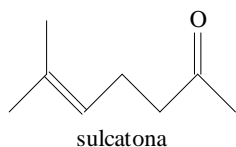


17) Gab:

a)



b)

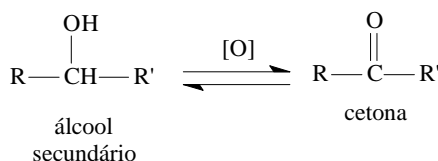
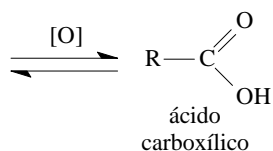
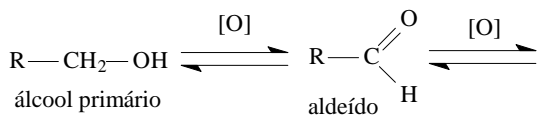


c) O sulcatol tem maior ponto de ebulição.

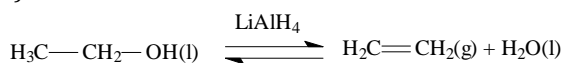
No sulcatol há a formação de ligação de hidrogênio, que é uma interação intermolecular mais forte do que a interação dipolo-dipolo existente na sulcatona.

18) Gab:

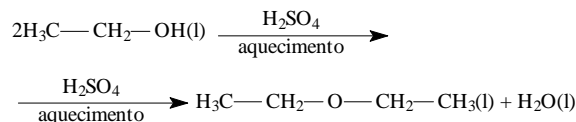
a)



b)



c)



19) Gab:

a) Agente redutor: R-CHO ou Aldeído  
Agente oxidante:  $\text{Cu}^{+2}$  ou Íons cobre  
O aldeído sofre oxidação, portanto é o agente redutor e, o cobre sofre redução, portanto é o agente oxidante.

b) Nada ocorreria.

Ela não seria identificada, pois o grupo que caracteriza a cetona não sofreria a oxidação.

c) Por que ocorre a formação de prata metálica.

d)  $\text{Cu}^{2+} < \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ < \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} < \text{MnO}_4^-$

Quanto maior o valor do potencial de redução maior a força oxidante.

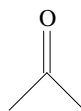
20) Gab:

a) Não

b) O produto B porque apresenta ligação de H (fontes de hidrogênios) entre as suas moléculas e a água.

c)  $x = 40\%$

d) O produto é a 2-propanona ou acetona conforme desenho.

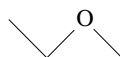


e) 20%

21) Gab:

Gás BIII:  $\text{CO}_2$

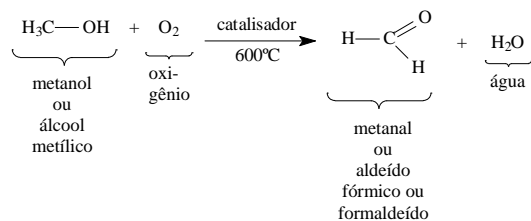
Substância A:



Substância B: 1-propanol

Substância C: 2-propanol

22) Gab:



23) Gab:

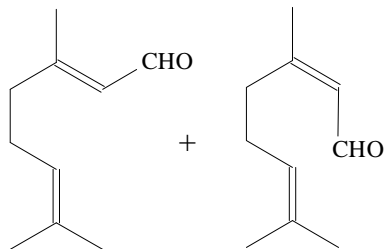
propanal = 72,5% ; propanona = 27,5%

Duas das características:

- maior massa molecular
- maior polaridade
- presença de ligações de hidrogênio

24) Gab:

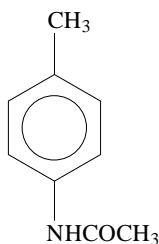
a) O tipo de isomeria existente entre o geraniol e o nerol é a isomeria geométrica. As estruturas químicas dos produtos da reação de oxidação branda do geraniol e do nerol para formar o citral são os aldeídos:



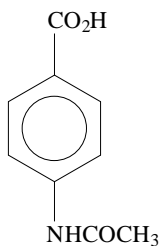
- b) O composto I é um álcool de nomenclatura 3,7-dimetil-1-octanol. Apenas um carbono assimétrico está presente na estrutura de I; desta forma, o composto possui dois estereoisômeros opticamente ativos.

**25) Gab:**

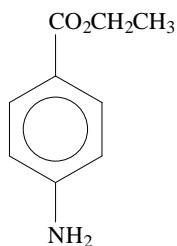
- a) Na etapa I, ocorreu uma reação de substituição nucleofílica, também denominada de reação de acilação ou acetilação. A estrutura do composto A é:



Na etapa II, aconteceu uma reação de oxidação. A estrutura do composto B é:



- b) A benzocaína foi formada na etapa IV, por meio da reação de esterificação do PABA, utilizando-se etanol em meio ácido. A sua estrutura química é:



**26) Gab:**

- a) O n-propanol, por oxidação, gera o aldeído.  
O isopropanol, por oxidação, gera a cetona.
- b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$      $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$      $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$   
(n - propanol)    (isopropanol)    (aldeído)
- $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   
cetona

**27) Gab:**

Isomeria: de posição; ácido etanóico

**28) Gab:**

- a)  
I → etanol; álcool  
II → ácido etanóico; ácido carboxílico
- b) etóxi-etano; água

**29) Gab:**



**30) Gab:**

- a) oxidação  
b) isomeria ótica, pois ocorre assimetria molecular devido à presença de carbono assimétrico, quiral ou estereogêneo.