
Caderno de Provas
QUÍMICA ORGÂNICA
Editais nº 18/2013- REITORIA/IFRN
26 de janeiro de 2014
INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas **caneta** esferográfica **azul ou preta**.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá **duração** máxima de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para responder a todas as questões do Caderno de Provas e preencher as Folhas de Respostas.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de **transcorridas 2 (duas) horas** do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o Caderno de Provas, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

Tipo de questão	Total de questões	Total de pontos
Discursiva	02 questões	30 pontos
Múltipla escolha	25 questões	70 pontos

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas **1 (uma) opção** de resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade e matéria/disciplina) constantes nas Folhas de Respostas estão corretos.
- Em havendo falhas nas Folhas de Respostas, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- As Folhas de Respostas não poderão ser dobradas, amassadas ou danificadas. Em hipótese alguma, serão substituídas.
- Assine as Folhas de Respostas nos espaços apropriados.
- Transfira as respostas para as Folhas de Respostas somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o **limite dos círculos** na Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha.
- As questões discursivas deverão ser respondidas unicamente no **espaço destinado** para cada resposta nas Folhas de Respostas das Questões Discursivas. Respostas redigidas fora do espaço reservado serão desconsideradas.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, **entregue as Folhas de Respostas ao fiscal**.

Nome Completo

Documento de Identificação

QUESTÕES DISCURSIVAS

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DISCURSIVAS.

1. A partir da hidrogenação parcial de óleos vegetais líquidos, contendo ácidos graxos poli-insaturados são obtidas as margarinas sólidas. O ácido octadec-9,11-dienoico, presente em óleos e gorduras, é um ácido graxo que possui duas insaturações e apresenta isomeria geométrica. Em relação a esse ácido,
 - a. escreva as fórmulas estruturais espaciais em linha dos dois isômeros geométricos do ácido octadec-9,11-dienoico.
 - b. indique qual dos isômeros geométricos do ácido octadec-9,11-dienoico é prejudicial à saúde.
 - c. indique qual dos isômeros geométricos do ácido octadec-9,11-dienoico apresenta menor ponto de fusão e justifique a sua resposta.

Rascunho

2. Os bafômetros são instrumentos que indicam a quantidade de etanol presente no sangue de um indivíduo, pela análise do ar expelido pelos pulmões. Existem alguns tipos de bafômetros modernos, mas o tradicional é o bafômetro que utiliza dicromato de potássio na presença de ácido sulfúrico, o qual apresenta mudança de cor quando o teste é positivo. A solução de íons dicromato possui uma coloração laranja característica e, conforme o etanol reage, há uma mudança da cor dessa solução para um tom esverdeado. Nesse bafômetro, baseado na reação etanol com íons dicromato, a determinação espectrofotométrica pode ser feita medindo-se a absorvância dos íons dicromato (reagente) ou dos íons Cr^{+3} formados. Com base nessas informações,
- represente as semirreações que ocorrem no bafômetro;
 - represente a reação global para a identificação do etanol;
 - classifique a reação química do etanol com íons dicromato.

Rascunho

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

1. Analise a afirmação a seguir:

O processo de aprendizagem impulsiona o desenvolvimento humano, uma vez que, o que o sujeito aprende na interação com o outro vai sendo elaborado e reelaborado cognitivamente por ele e se incorporando a sua estrutura mental por meio de processos de internalização.

O trecho acima expressa ideias centrais da

- A) teoria genética piagetiana.
- B) abordagem comportamentalista.
- C) abordagem histórico-cultural vygotskyana.
- D) teoria do processamento mental.

2. O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, regulamentado atualmente pelo Decreto nº 5.840/2006, é um programa que

- A) tem como um de seus princípios a pesquisa como fundamento da formação do sujeito, compreendendo-a como modo de produzir conhecimentos e de contribuir para a construção da autonomia intelectual dos educandos.
- B) apresenta, como um de seus objetivos, viabilizar o ingresso e a permanência com êxito da população brasileira em situação de vulnerabilidade social nas instituições de ensino, visando sua inclusão educativa e sua promoção social e econômica.
- C) qualifica profissionalmente pessoas jovens e adultas com uma formação teórico-prática adequada ao mundo do trabalho, prescindindo da formação técnica de nível médio.
- D) forma trabalhadores jovens e adultos na Educação Básica, podendo oferecer cursos articulados ao ensino fundamental ou médio, nas formas integrada ou subsequente.

3. O Capítulo III da Lei nº 9.394/96, que trata da educação profissional e tecnológica, define que

- A) os cursos de educação profissional e tecnológica devem ser organizados por eixos temáticos e, dentro desses, por disciplinas.
- B) as instituições de educação profissional e tecnológica, além de cursos regulares, poderão oferecer cursos especiais, abertos à comunidade.
- C) essa modalidade abrange, exclusivamente, cursos técnicos de nível médio, cursos de educação de jovens e adultos e cursos de graduação.
- D) os cursos técnicos de nível médio devem ser ofertados sempre em parceria entre o Governo Federal e as secretarias estaduais de educação.

4. A respeito da educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio, julgue os itens que seguem como verdadeiros (V) ou falsos (F).

- () Busca contemplar o direito social universal a um ensino médio pleno associado à necessidade dos jovens de se situarem no mundo do trabalho.
- () Organiza-se em quatro anos, no modelo 3+1, formado pela justaposição de três anos de disciplinas de formação geral (de cunho crítico) e um ano de disciplinas técnicas (para inserção no mundo do trabalho), com duas matrículas distintas.
- () Está elaborado de forma articulada e integrada à uma formação científico-tecnológica, visando permitir ao jovem compreender os fundamentos técnicos, sociais, culturais e políticos do sistema produtivo em que ele se insere.
- () Estão explicitadas, na Lei nº 9.394/96, duas missões fundamentais: formar o jovem para a inserção no sistema produtivo, de forma crítica, e encaminhar o jovem para o ingresso no ensino superior.

A opção que apresenta a sequência correta é

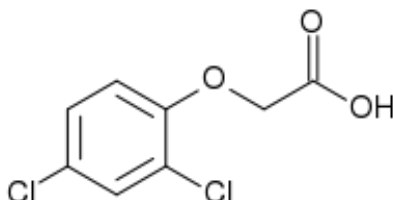
- A) V, F, V, F.
- B) V, F, F, V.
- C) F, V, V, F.
- D) F, V, F, V.

5. Há pouco mais de um ano, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a partir da Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. De acordo com esse documento,

- A) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade: proporcionar conhecimentos necessários ao exercício profissional e da cidadania e servir como ponte entre o aluno e o mercado de trabalho local por meio dos estágios.
- B) é estabelecida, como um dos princípios norteadores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, visando a superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação curricular.
- C) o estágio profissional supervisionado, quando necessário em função da natureza do itinerário formativo, ou exigido pela natureza da ocupação, será incluído no plano de curso como obrigatório, e sua carga horária será contabilizada na carga horária mínima estabelecida pelo MEC.
- D) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio são organizados por eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

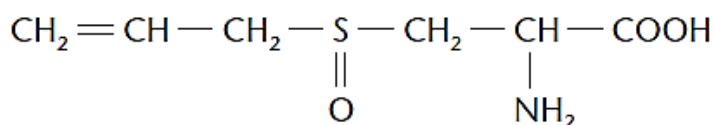
6. O agente laranja ou 2,4-D foi um poderoso herbicida usado como desfolhante durante a Guerra do Vietnã, impedindo que os soldados se escondessem sob as árvores, durante os bombardeios. O uso dessa substância causou inúmeros problemas de saúde nos veteranos do Vietnã e nos cidadãos vietnamitas. Milhares de pessoas morreram em decorrência dos problemas, possivelmente, causados pela exposição a essa substância. A estrutura do agente laranja está apresentada a seguir.



Com base na estrutura apresentada, é correto afirmar que o agente laranja apresenta

- A) somente carbonos com geometria trigonal.
B) três ligações σ (s-sp²) e quatro ligações π .
C) uma cadeia heterogênea e cinco carbonos secundários.
D) três ligações π e uma cadeia aromática.
7. A cebola e o alho contêm compostos de enxofre responsáveis pelo seu forte cheiro. Entretanto, o alho e a cebola não apresentam odor antes de serem cortados. Quando se inicia o corte de uma cebola ou de um dente de alho, a quebra das paredes celulares põe os aminoácidos em contato com enzimas, desencadeando-se uma série de reações químicas que conduzem à formação de compostos de enxofre voláteis.

No alho, o odor típico é devido a um composto de enxofre chamado alicina, que é produzido pela ação de uma enzima do alho sobre a substância denominada aliina, cuja estrutura está representada a seguir.

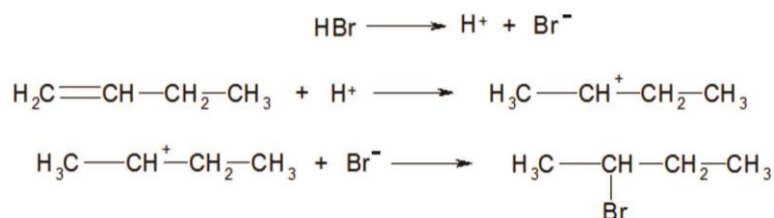


Com base nessa estrutura, é correto afirmar que a aliina apresenta

- A) o grupo propil ligado ao enxofre.
B) cadeia homogênea, alifática e insaturada.
C) quatro isômeros opticamente ativos.
D) as funções ácido carboxílico, amina e tiocetona.

8. À medida que a Química foi evoluindo, os cientistas foram deixando de lado a prática de apenas constatar a existência de reações químicas. A etapa seguinte foi entender como as reações ocorriam. Essa compreensão foi possível com a criação de modelos, baseados em evidências experimentais, que explicavam as etapas pelas quais se supunha que uma reação química ocorresse.

Considerando-se a ausência de peróxido e a obtenção do produto mais abundante, o mecanismo normal de adição do HBr à dupla ligação do buteno está descrito a seguir.

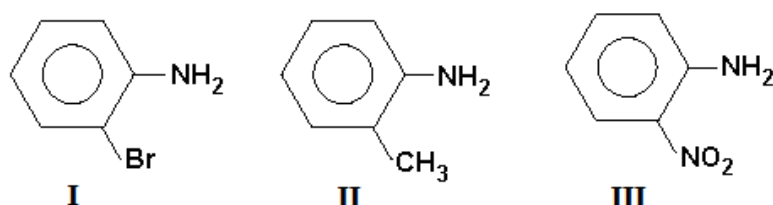


Com relação ao mecanismo apresentado, analise as seguintes afirmações.

- Na primeira etapa, produz-se a ruptura heterolítica da molécula de HBr, formando os íons correspondentes.
- Na segunda etapa, o ataque nucleofílico do cátion hidrogênio ao buteno produz um carbocátion instável, muito reativo.
- Na terceira etapa, o ânion brometo, atuando como base de Lewis, adiciona-se ao carbocátion, formando o 2-bromobutano.
- Na terceira etapa, o ânion brometo, atuando como ácido de Lewis, adiciona-se ao carbocátion, formando o 2-bromobutano.

Estão corretas apenas as afirmativas

- II e III.
 - I e III.
 - II e IV.
 - I e IV.
9. A acidez e a basicidade são importantes propriedades relacionadas às substâncias orgânicas. Essas propriedades possuem relação direta com a reatividade e a purificação dos compostos orgânicos. Observe as aminas a seguir.



Utilizando-se o critério de basicidade dos compostos orgânicos nitrogenados, ao colocarmos as substâncias anteriores em ordem de basicidade decrescente, obteremos a seguinte ordenação para os compostos:

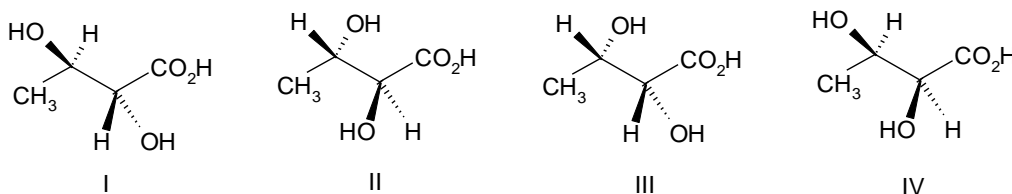
- II, I, III.
- II, III, I.
- III, I, II.
- III, II, I.

10. A queima de 1,00 g de um hidrocarboneto, em presença de oxigênio em excesso, fornece 3,08 g de dióxido de carbono e 1,44 g de água. Nesse procedimento, todo o carbono é convertido em gás carbônico e todo o hidrogênio, transformado em água.

Considerando-se as informações acima, pode-se afirmar que as porcentagens em peso de carbono e hidrogênio no hidrocarboneto são, respectivamente,

- A) 80 % e 20 %.
B) 87 % e 13%.
C) 84 % e 16 %.
D) 78 % e 22 %.
11. Algumas substâncias têm a propriedade de desviar o plano de vibração da luz polarizada e são denominadas opticamente ativas. Essa propriedade caracteriza os compostos que apresentam isomeria ótica. A condição necessária para a ocorrência de isomeria ótica é que a substância apresente assimetria.

Considere as representações dos estereoisômeros do ácido 2,3-dihidroxitbutanoico ilustradas a seguir.



Em relação às estruturas apresentadas, é correto afirmar que

- A) I e IV são enantiômeros.
B) III e IV são diastereoisômeros.
C) II e III são diastereoisômeros.
D) I e III são enantiômeros.
12. Um aluno de iniciação científica recebeu a tarefa de preparar alguns halogenetos de alquila a partir dos álcoois correspondentes. Durante a realização dos experimentos, ele ficou intrigado em descobrir que o 2-metil-2-butanol tem um ponto de ebulição significativamente inferior ao do 1-pentanol.

Essa diferença de ponto de ebulição pode ser justificada

- A) pela desestabilização do carbocátion intermediário provocada pela ramificação presente no 2-metil-2-butanol.
B) pela interferência nas ligações de hidrogênio provocada pela ramificação presente no 2-metil-2-butanol.
C) pela maior densidade do 2-metil-2-butanol com relação ao 1-pentanol.
D) pela menor massa molar do 2-metil-2-butanol com relação ao 1-pentanol.

13. A tabela a seguir apresenta os valores de pKa de quatro compostos orgânicos numa mesma temperatura.

Composto	pKa
A	4,76
B	15,54
C	16,00
D	19,3

Com base nos dados apresentados, os compostos A, B, C e D são, respectivamente,

- A) propanona - etanol - metanol - ácido etanoico.
 B) ácido etanoico - etanol - metanol - propanona.
 C) ácido etanoico - metanol - etanol - propanona.
 D) propanona - metanol - etanol - ácido etanoico.
14. Um aluno de Licenciatura em Química dispõe de cada um dos líquidos listados a seguir.

- I. Tolueno
 II. Etanol
 III. p-Xileno
 IV. Água

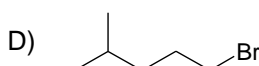
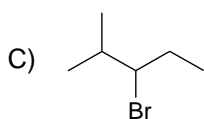
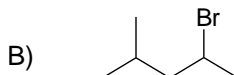
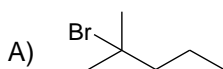
Ao misturar volumes iguais de dois desses líquidos, ele observou a formação de uma solução cujo volume final se aproximou mais da soma dos volumes individuais dos líquidos originais.

Marque a opção em que estão os líquidos referidos na situação descrita.

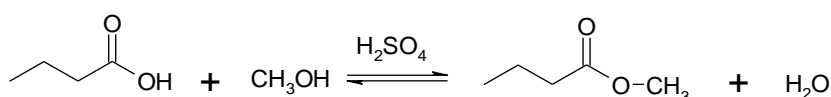
- A) II e IV.
 B) II e III.
 C) I e IV.
 D) I e III.
15. A cadeia petroquímica é organizada em produtores de primeira, segunda e terceira geração, com base na fase de transformação de várias matérias-primas ou insumos petroquímicos. As indústrias de 2ª geração, que transformam os produtos básicos através de processos de purificação e adição de outros materiais, têm como um dos produtos finais o
- A) nafta.
 B) polipropileno.
 C) gás natural.
 D) benzeno.
16. As substâncias A, B e C têm fórmula molecular (C₃H₈O). O componente A tem apenas um hidrogênio ligado a um carbono secundário e é isômero de posição de C. Tanto A quanto C são isômeros de função de B. Considerando-se essas informações, as substâncias A, B e C são, respectivamente,
- A) metoxietano, isopropanol e propan-1-ol.
 B) etoxietano, propan-2-ol e metoxietano.
 C) isopropanol, propano-1-ol e metoxietano.
 D) propan-2-ol, metoxietano e propan-1-ol.

17. A substituição nucleofílica é um dos principais métodos de transformação de grupos funcionais. Observações experimentais levaram os cientistas a propor mecanismos distintos para a substituição nucleofílica, denominados S_N1 e S_N2 .

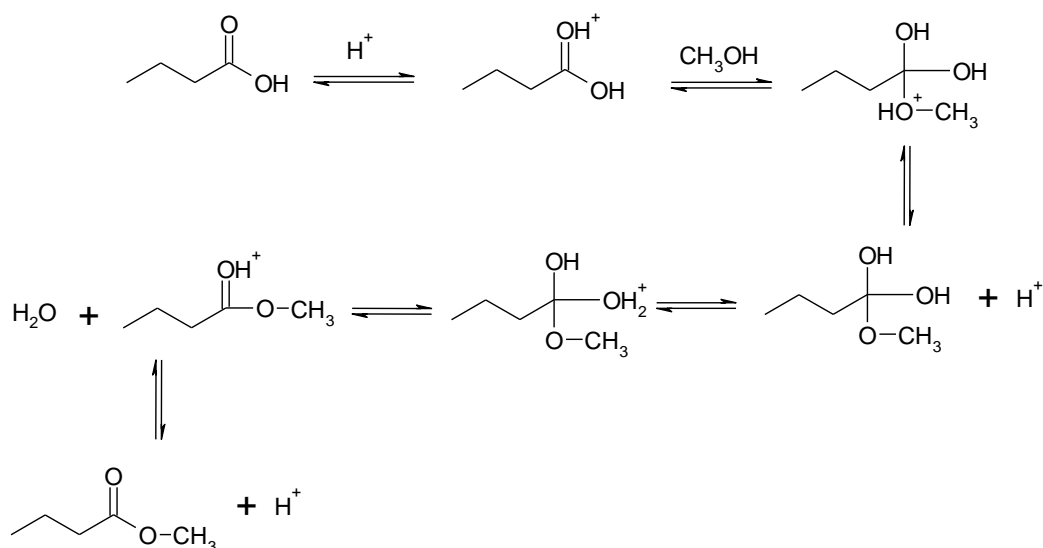
Considerando-se que, no mecanismo S_N1 , a velocidade da reação é regida pela estabilidade do carbocátion, que é formado na etapa de ionização, marque o composto representado que sofre substituição pelo mecanismo S_N1 com maior velocidade.



18. Os ésteres estão entre os mais comuns de todos os compostos de ocorrência natural. Muitos ésteres simples são líquidos de odor agradável, os quais são responsáveis pela fragrância de flores e frutas. Podemos ter como exemplo, o butanoato de metila que é encontrado em óleo de abacaxi. Uma das maneiras de preparar o butanoato de metila é utilizar a reação entre o ácido butanoico e o metanol, representada pela equação a seguir.



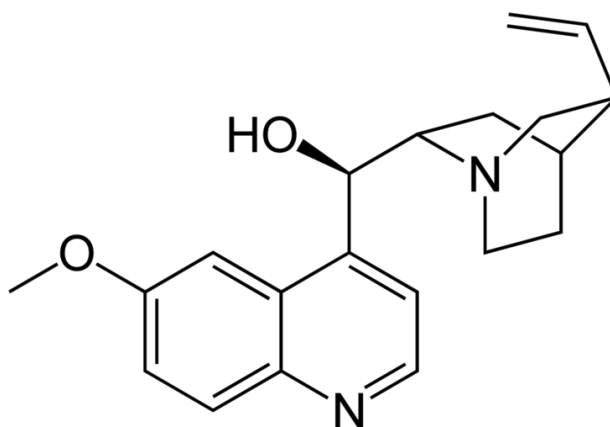
O mecanismo proposto para reação está descrito a seguir.



De acordo com o mecanismo proposto, a função do ácido sulfúrico é

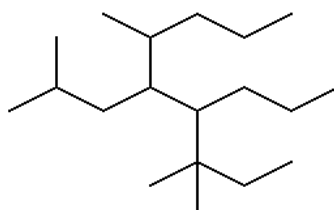
- fornecer a energia necessária para o ataque nucleofílico do álcool.
- fazer o grupo carbonila do ácido carboxílico ficar mais eletrolítico.
- fazer o grupo hidróxi do álcool ficar mais nucleofílico.
- atuar como meio de solvatação do butanoato de metila.

19. A Malária é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *plasmodium*. O primeiro fármaco empregado antimalárico foi a quinina, que é uma substância orgânica presente em árvores nativas da América Central e do Sul. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



Com base nas informações dadas, marque a alternativa que expressa a fórmula molecular da substância quinina e a característica quanto à acidez ou basicidade dessa substância.

- A) C₂₀H₂₄N₂O₂ características básicas.
B) C₂₀H₁₈N₂O₂ características básicas.
C) C₂₀H₂₄N₂O₂ características ácidas.
D) C₂₀H₁₈N₂O₂ características ácidas.
20. Observe a estrutura a seguir.



O nome dessa estrutura, segundo as regras da IUPAC, é

- A) 5-isobutil-4-metil-5-terc-pentilnonano.
B) 5-isobutil-3,3,6-trimetil- 4-propilnonano.
C) 4,7,7-trimetil- 5-isobutil-6-propilnonano.
D) 3,3,4,6-tetrametil-5-isobutilnonano.
21. O acetileno é um gás incolor, instável, altamente combustível e produz uma chama de elevada temperatura em presença do oxigênio. É matéria-prima na fabricação de solventes industriais, de plásticos, de borracha sintética, de explosivos, nas sínteses de compostos orgânicos como ácido acético e álcool etílico. A reação química entre o acetileno e o ácido clorídrico tem como produto o
- A) cloreto de vinila.
B) cloreto de etila.
C) etilenocloridrina.
D) clorofórmio.

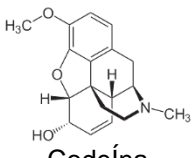
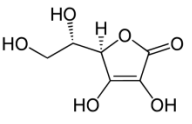
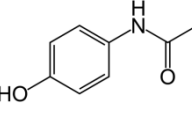
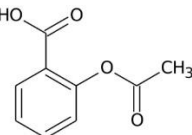
22. Quatro frascos (I, II, III e IV) possuem conteúdos diferentes. Sabe-se que, em condições adequadas,

- a substância do frasco I reage com a substância do frasco II para formar um éster;
- a substância do frasco II produz um éter quando sofre desidratação intermolecular;
- a substância do frasco III sofre oxidação e forma um ácido em presença de ácido sulfúrico; e
- a substância do frasco IV sofre hidrólise em meio ácido para formar um álcool.

As substâncias dos frascos I, II, III e IV são, respectivamente,

- A) acetaldeído; etanol; propanoato de etila; e ácido propanoico.
 B) ácido propanoico; acetaldeído; propanoato de etila; e etanol.
 C) ácido propanoico; etanol; acetaldeído; e propanoato de etila.
 D) acetaldeído; propanoato de etila; etanol; e ácido propanoico.

23. Os fármacos identificados a seguir são usualmente encontrados nas farmácias de Natal.

MEDICAMENTO	ESTRUTURA QUÍMICA DO PRINCÍPIO ATIVO
CODATEN	 Codeína
ENERGIL C	 Ácido ascórbico
TYLENOL	 Paracetamol
ASPIRINA	 Ácido acetilsalisílico

Identifique as funções orgânicas existentes em cada medicamento e marque a opção correta.

- A) CODATEN: fenol, éter e amina; ENERGIL C: álcool, cetona e éster; e TYLENOL: fenol e amida; ASPIRINA: aldeído e éster.
 B) CODATEN: álcool, éster e amina; ENERGIL C: álcool, cetona e éster; e TYLENOL: álcool e amida; ASPIRINA: ácido carboxílico e éter.
 C) COTADEN: álcool, éter e amina; ENERGIL C: álcool, enol e éster; e TYLENOL: fenol e amida; ASPIRINA: ácido carboxílico e éster.
 D) COTADEN: fenol, éter e amida; ENERGIL C: álcool, enol e éster; TYLENOL: álcool e amida; ASPIRINA: aldeído e éter.

24. “Investigando o material cristalino que se depositava nos barris de vinho (“ácido para-tartárico” ou ácido racêmico, do Latim *racemus* que significa uva), um famoso químico usou uma pinça muito fina para separar dois tipos de cristais de formas muito semelhantes, que apresentariam imagens especulares um do outro.” (Lehninger et al., 1995).

Estudos posteriores desses cristais revelaram que esses apresentavam características químicas muito semelhantes às do ácido tartárico; contudo, um tipo de cristal desviava a luz polarizada para a esquerda e o outro tipo, para a direita. Essas evidências permitiram que se obtivesse a primeira explicação correta para o fenômeno de *isomeria óptica*, interpretando que, nesses isômeros, os elementos químicos e as proporções em que se combinavam eram os mesmos, apenas o arranjo dos átomos era diferente. Com o desenvolvimento de técnicas para a determinação estrutural de substâncias, foi confirmado, em 1951, por meio de estudos de

- A) espectrografia, que os cristais estudados por August Kekulé von Stradonitz – as formas dextrógira e levógira do ácido tartárico.
- B) cristalografia de raios X, que os cristais estudados por Louis Paster – as formas dextrógira e levógira do ácido tartárico.
- C) ressonância, que os cristais estudados por Frederick Soddy – as formas dextrógira e levógira do ácido tartárico.
- D) estudos de cromatografia, que os cristais estudados por Alfred Werner – as formas dextrógira e levógira do ácido tartárico.
25. Muitos compostos aromáticos são comprovadamente agentes cancerígenos. Entre eles, um dos mais potentes é o benzopireno. Esse composto, liberado na combustão da hulha e do tabaco, é encontrado no alcatrão da fumaça do cigarro e pode ser relacionado ao câncer de pulmão, de laringe e de boca. O benzopireno e outros aromáticos podem incorporar-se a carnes grelhadas sobre carvão (churrasco) e a peixes defumados.

Além do benzopireno, existem inúmeros compostos aromáticos. Marque a opção cujo composto apresenta caráter aromático, de acordo com a regra de Hückel.

