



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA**  
**SEÇÃO REGIONAL DE MATO GROSSO**  
**XII OLIMPÍADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA**  
**FASE II – 07/10/2017**  
**PROVA – 3ª SÉRIE**

Prezado(a) estudante,

Você está participando da Fase II da XII Olimpíada Mato-Grossense de Química. Você conquistou esse direito ao ser classificado na primeira fase. Tivemos mais de 11.267 inscritos na fase I; destes, cerca de 2.227 foram classificados para a Fase II. Nesta fase, serão classificados os 50 alunos (25 da 1ª série e 25 da 2ª série) para realizarem as provas da Olimpíada Brasileira de Química de 2018, que será realizada no último sábado de agosto.

Queremos parabenizá-lo(a) pela classificação para a Fase II e, ao mesmo tempo, agradecer por ter aproveitado a oportunidade de participar do evento e desejar-lhe muito sucesso nesta fase!

Esperamos que, ao resolver esta prova, possa adquirir vários conhecimentos úteis sobre a ciência Química, como ela está presente no nosso cotidiano e como ela pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

A prova é constituída de três partes. A primeira parte contém dez questões de verdadeiro ou falso, valendo 40 pontos; a segunda, cinco questões de múltipla escolha com quatro alternativas, valendo 40 pontos; e a terceira, duas questões descritivas, valendo ao todo 20 pontos.

Resolva as questões e depois marque no cartão resposta as que são referentes às duas primeiras partes. As duas questões da terceira parte devem ser respondidas nas folhas timbradas, uma em cada folha, podendo usar o verso. Depois de respondidas as questões, junte as folhas timbradas e o cartão resposta e entregue para o fiscal, não se esquecendo de preencher corretamente seus dados.

Você tem três horas para resolver toda a prova e preencher a folha resposta.

Segundo o nosso calendário, queremos divulgar os resultados até o dia 14 de novembro e realizar a premiação no dia 01 de dezembro. Acompanhe as notícias das Olimpíadas de Química em <http://matogrosso.obquimica.org/> ou <http://www.obquimica.org/> Clique em Olimpíadas/Estaduais/Mato Grosso.

A Coordenação

### **A MATEMÁTICA ESTÁ EM TUDO**

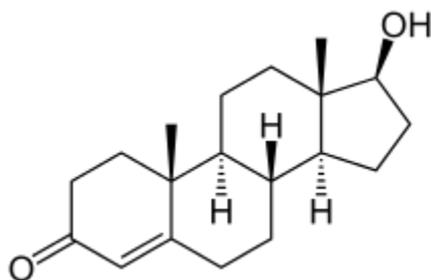
Além de conhecer a essência das coisas, é necessário saber contá-las. Sim, para que os processos aconteçam nas inúmeras áreas do conhecimento, é necessário que saibamos qual quantidade podemos usar, gastar e produzir. A Matemática é, portanto, ferramenta fundamental na vida cotidiana, apesar de muitas vezes não ser valorizada.

Se não fosse por seu grande alicerce, a Química não existiria na base do desenvolvimento econômico e tecnológico da forma que temos hoje. Quantificar átomos e moléculas nas reações é tão importante quanto conhecer suas configurações e interações.

Por meio de atividades interdisciplinares que integram, de forma contextualizada, vários saberes (da Química e da Matemática, por exemplo), é possível desenvolver a socialização dos conhecimentos químicos e o desenvolvimento significativo de habilidades e competências nos estudantes. Tal que um conteúdo e uma formação mais contextualizada podem gerar situações de aprendizagem cada vez mais promissoras.

**PRIMEIRA PARTE (40,0 pontos): Julgue as questões a seguir marcando Verdadeiro ou Falso**

**Questão 1**



A testosterona é um hormônio esteroide encontrado em mamíferos, répteis, aves, e muitos outros vertebrados. Suas quantidades são bem maiores no corpo dos homens em relação ao das mulheres. É o principal hormônio no corpo masculino e, por isso, costuma ser conhecida como sinônimo de masculinidade. Nos homens, os níveis variam entre 240-950 ng/dl; já nas mulheres, são de 20 a 30x menores. O que preocupa os cientistas da saúde é que seu uso deve ser controlado e acompanhado por médicos quando se fizer necessário, de modo a não ser utilizada inadequadamente.

Sua fórmula molecular é  $C_{19}H_{28}O_2$

Verdadeiro

Falso

### Questão 2

O que hoje se conhece como “lei da conservação das massas” ou “lei de Lavoisier” é muito antigo e se aplica a uma transformação química realizada em um sistema fechado. Nele, **a massa total dos produtos é igual à soma das massas das substâncias reagentes**. Aqui se constata exatamente que Matemática e Química caminham juntas, uma a serviço da outra. Contudo, essa lei não se aplica às substâncias orgânicas!

Verdadeiro

Falso

### Questão 3

No estudo das substâncias orgânicas cíclicas, existem anéis que possuem o mesmo comportamento químico do anel benzênico. Podemos citar como exemplo piridina, furano, tiofeno e anion ciclopentadienil. O fato se dá por serem anéis planos que possuem sexteto eletrônico, formando duas auréolas, acima e abaixo do plano da molécula, como acontece no anel benzênico. A aromaticidade pode ser constatada pela regra de Huckel.

Verdadeiro

Falso

### Questão 4

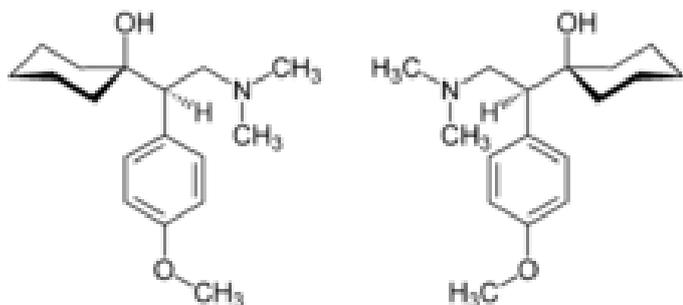
Nos alcenos assimétricos, a adição de iodeto de hidrogênio segue a regra de Markovnikov, ou seja, o produto predominante da reação é aquele em que um átomo de hidrogênio se liga ao átomo de carbono mais hidrogenado e, o iodo, ao átomo de carbono menos hidrogenado da dupla. A adição de iodeto de hidrogênio ao propeno possibilita a formação de dois produtos. O produto predominante dessa reação é o 1-iodopropano.

Verdadeiro

Falso

### Questão 5

Setembro também é o mês de se fazer prevenção ao suicídio, o que deveria ser feito sempre! A depressão pode ser uma das causas do suicídio. Muitas vezes, ao se procurar especialistas na área, são indicados medicamentos à base de cloridrato de venlafaxina, de nome sistemático {(R,S)-1-[2-dimetilamino-1-(4-metoxifenil)-etil]ciclo-hexan-1-ol}. Os estereodescritores (R,S) indicam que o medicamento ocorre na forma de racemato, ou seja, 50% das moléculas estão na configuração R e 50% na configuração S. Essa mistura não tem atividade óptica.

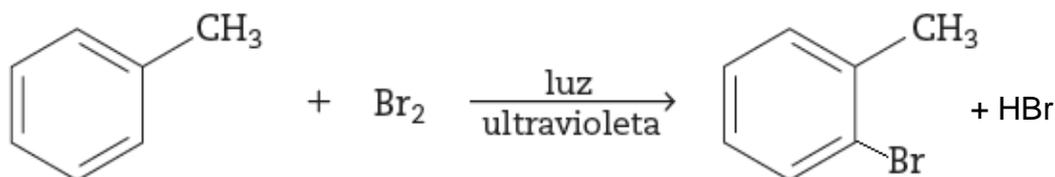


Verdadeiro

Falso

### Questão 6

Observe a reação de halogenação do metilbenzeno na presença de luz ultravioleta.



Nas condições apresentadas, pode-se afirmar que o produto obtido está correto, visto que o radical metil é *orto,para*-dirigente.

Verdadeiro     Falso

### Questão 7

Aldeídos e cetonas são isômeros entre si. Em laboratório, muitas vezes nos deparamos com situações em que são necessários meios para identificá-los. Frente ao reativo de Tollens (solução de nitrato de prata amoniacal), as cetonas formarão um precipitado conhecido como espelho de prata.

Verdadeiro     Falso

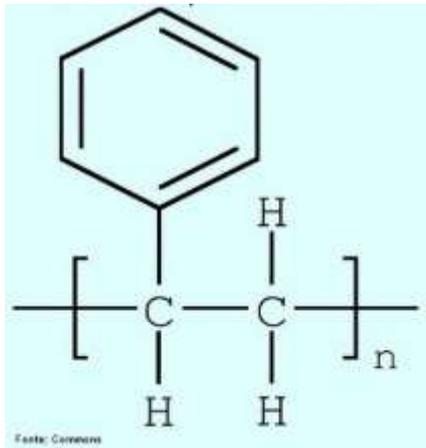
### Questão 8

A reação entre um álcool e um ácido carboxílico, na presença de ácido sulfúrico e sob aquecimento, produz um éter, tendo com produto secundário a água.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

### Questão 9

#### Fórmula Estrutural do Poliestireno - Isopor®



Analisando a estrutura acima, é correto afirmar que o monômero em questão é o etenilbenzeno, também conhecido como vinilbenzeno ou estireno.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

### Questão 10

A concentração de álcool no hálito das pessoas está relacionada com a quantidade de álcool presente em seu sangue, dado o processo de troca que ocorre nos pulmões. Isso se deve ao fato de o etanol ser totalmente solúvel em água. No bafômetro, o álcool presente no “bafo” é oxidado à ácido acético, conforme mostra a equação abaixo:

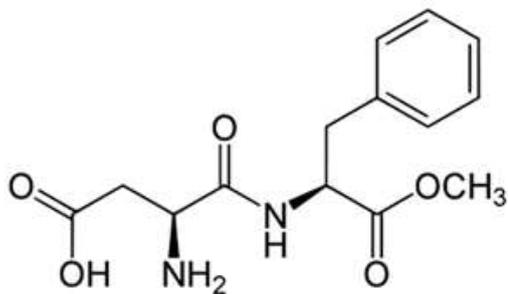


( ) Verdadeiro ( ) Falso

**SEGUNDA PARTE (40,0 PONTOS) – MARQUE AS ALTERNATIVAS CORRETAS (Somente uma em cada questão).**

### Questão 11

O aspartame é um dos adoçantes sintéticos mais utilizados no mundo inteiro. Ele é classificado como edulcorante, ou seja, uma substância que confere sabor doce ao alimento e/ou realça seu sabor/aroma sem ser metabolizado pelo organismo. O uso indevido do produto pode acentuar enxaquecas e outros sintomas. Observe a fórmula do aspartame a seguir.

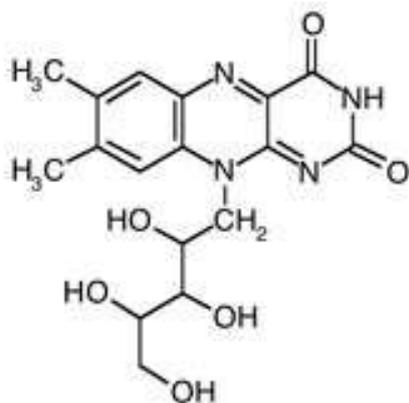


Na molécula do aspartame há as funções:

- amina, amida, cetona, éter, ácido carboxílico.
- amida, éster, álcool, ácido carboxílico.
- éster, álcool, cetona, amina.
- ácido carboxílico, éster, amina, amida.

### Questão 12

A Vitamina B2 ou Riboflavina está presente em alta concentração nos olhos. Devido a isso, os médicos especialistas estão considerando a possibilidade de que ela esteja envolvida no processo da visão, possivelmente transmitindo estímulos luminosos para o nervo visual. A seguir é apresentada a fórmula estrutural da Vitamina B2.

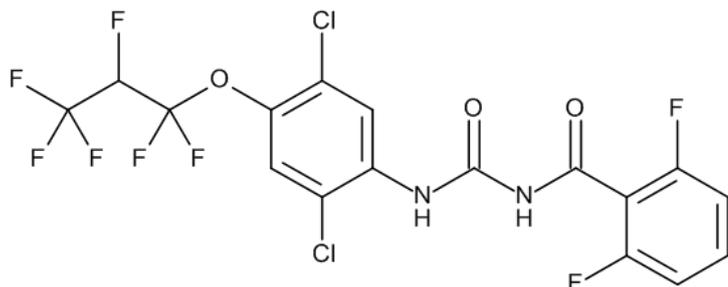


Nas alternativas a seguir, marque a INCORRETA

- Sua fórmula molecular é  $C_{17}H_{20}N_4O_6$ .
- Apresenta 3 carbonos assimétricos ou centros de quiralidade.
- Na molécula ocorrem as funções álcool, amina e cetona.
- A Vitamina B2 é hidrossolúvel devido à presença de átomos eletronegativos e à formação de ligações (pontes) de hidrogênio.

### Questão 13

Na fórmula do luferon, apresentada a seguir, são encontrados **X** carbonos primários, **Y** carbonos secundários e **Z** carbonos terciários.



Os números X, Y e Z são respectivamente:

a) 4, 12, 1

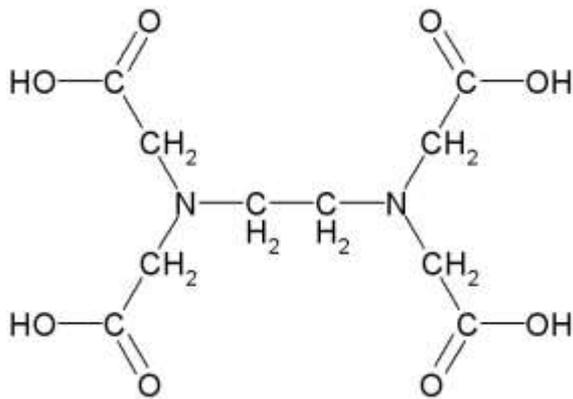
c) 4, 12, 2

b) 1, 13, 3

d) 3, 12, 3

#### Questão 14

O ácido etilenodiaminotetracético, conhecido como EDTA, é o anticoagulante de escolha para a hematologia, principalmente para a realização do hemograma, por preservar a morfologia das células hematológicas por mais tempo.



Sobre o EDTA, pode-se afirmar:

a) Possui cadeia heterogênea e 2 carbonos com hibridação sp<sup>2</sup>

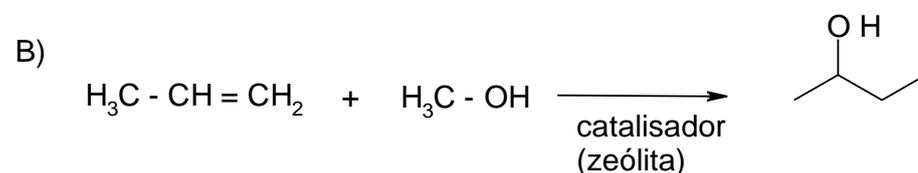
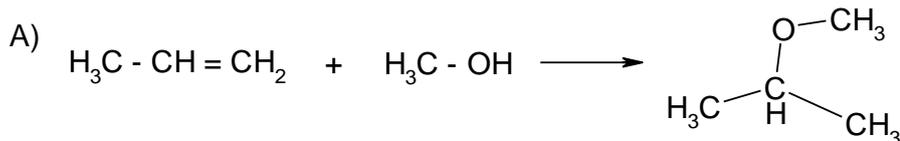
b) Possui cadeia acíclica e 4 carbonos assimétricos.

c) Possui cadeia saturada e 6 carbonos com hibridação sp<sup>3</sup>

d) Possui cadeia insaturada e 4 carbonos com hibridação sp.

#### Questão 15

O uso de catalisadores nas reações orgânicas tem uma importância fundamental na orientação da reação para determinados produtos. Por exemplo, nas reações de álcool com alceno:



Das alternativas a seguir, marque a INCORRETA:

- a) A reação sem catalisador leva à formação de um éter e, com catalisador, de outro álcool.
- b) Na reação A, o nome sistemático do produto é 2-metoxipropano e, na reação B, butan-2-ol.
- c) A reação A é classificada como adição e, a reação B, como substituição.
- d) Na reação B, o produto apresenta um carbono assimétrico. Portanto, pode ocorrer nas configurações R e S.

**TERCEIRA PARTE (20,0 PONTOS) – Responda as questões abaixo nas folhas timbradas. Use uma folha para cada questão.**

Questão 16

Mato Grosso é apresentado drasticamente no cenário brasileiro como o Estado que vem sendo devastado por 05 grandes incêndios florestais.

Em julho de 2017, a mídia local de MT alardeava que o Estado disponibilizaria R\$3 milhões para combater as queimadas e que o período restritivo a elas seria de julho a setembro.

Estamos em setembro, 21/09/2017, dia em que a primavera se inicia, e temos 5 grandes focos de queimadas no estado. Chamam-nos de “Cuiabresa” e a umidade relativa do ar foi de 12% na última semana. Focos de incêndio atingiram, na tarde de 03/09/2017, o Parque Nacional de Chapada dos Guimarães e continuam.

Estamos falando de combustão. Então, aproveitemos o tema para discutir!

A madeira é um combustível sólido que passa por processo de degradação térmica quando submetida a elevação de temperatura. Quando a temperatura da madeira atinge de 280 a 500 °C, ela libera grande quantidade de gases combustíveis que alimentam a combustão com a presença de chamas. Esses gases são metano, metanol, formaldeído, ácido fórmico, ácido acético, hidrogênio e alcatrões altamente inflamáveis.

A degradação ocorre quando sua temperatura está no intervalo de 500 a 1000 °C.

As chamas tendem a desaparecer dando lugar à queima luminosa do monóxido de C e H. Devido à incandescência do carvão remanescente, que brilha com certa intensidade, a etapa é conhecida como combustão incandescente.

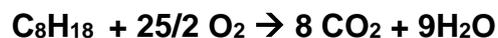
(Texto adaptado de PINTO, Edna Moura e CALIL JUNIOR, Carlito)

a) Pede-se a **fórmula estrutural** das substâncias a seguir, lembrando que existem nos vegetais e/ou se formam a partir de reações como a decomposição da matéria orgânica:

metano, metanol, formaldeído (metanal), ácido fórmico (metanoico), ácido acético (etanoico), glicerol (propano-1,2,3-triol), butanoato de etila, formamida (metanamida), propan-2-amina.

b) Qualquer hidrocarboneto terá como produto de sua combustão completa apenas gás carbônico,  $\text{CO}_{2(g)}$ , água,  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  e energia.

Observe o seguinte exemplo:



Com base nas informações e no exemplo acima, faça a equação balanceada da combustão completa do:

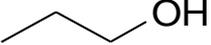
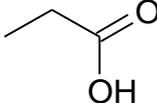
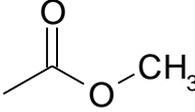
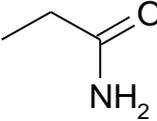
b.1) pentadecano (componente do óleo diesel)

b.2)  $\text{C}_{19}\text{H}_{36}\text{O}_2$  (oleato de metila, componente do biodiesel).

**Questão 17**

As propriedades físicas das substâncias orgânicas estão diretamente relacionadas com as forças que atuam sobre elas, como as forças de Van der Waals, dipolo-dipolo permanente e as ligações (pontes) de hidrogênio. A presença de átomos eletronegativos e a geometria das moléculas são responsáveis por estas forças.

Considerando o quadro abaixo das substâncias e suas constantes físicas:

Substância	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
	-86	82,6
	-126	97
	-22	141
	-80	54
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-188	-42
	79	213
	-101	34

a. Faça a fórmula estrutural de umas das substâncias do quadro que, à temperatura ambiente (25 °C), está na fase de agregação:

- a.1) sólido
- a.2) líquido
- a.3) gasoso

b) faça a fórmula estrutural de uma das substâncias do quadro que apresenta:

- b.1) forças de Van der Waals (ou de London)
- b.2) dipolo-dipolo permanente
- b.3) ligações de hidrogênio

c) das substâncias do quadro, faça a fórmula estrutural daquela que é insolúvel em água.