

# Vestibular UEM Verão 2010

## Prova 3 – Química

### QUESTÕES OBJETIVAS - VESTIBULAR DE VERÃO 2010

Nº DE ORDEM:  
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Provas antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, confira se este caderno contém 40 questões objetivas (20 de cada matéria) e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta correta será a soma dos números associados às proposições verdadeiras. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas constante nesta prova e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.

09	13
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Corte na linha pontilhada.

### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – VESTIBULAR DE VERÃO 2010 – PROVA 3

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20



UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

GABARITO 1

# QUÍMICA

## Questão 01

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A água é uma molécula que possui geometria linear.
- 02) Quando se ferve água e esta entra em ebulição, são rompidas ligações covalentes.
- 04) Em uma panela de pressão, os alimentos são cozidos mais rapidamente, pois a água entra em ebulição a uma temperatura maior que 100 °C.
- 08) Cloreto de sódio e tetracloreto de carbono são substâncias altamente solúveis em água.
- 16) A densidade da água na fase sólida é menor do que a densidade da água na fase líquida.

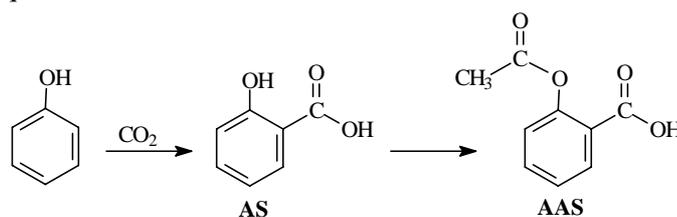
## Questão 02

Assinale o que for **correto**.

- 01) Dois isômeros de função que coexistem em equilíbrio, em solução, são chamados de tautômeros.
- 02) Os compostos *trans*-1,2-dicloro-eteno e *cis*-1,2-dicloro-eteno possuem o mesmo ponto de ebulição.
- 04) Os compostos *trans*-1,2-dicloro-eteno e *cis*-1,2-dicloro-eteno são isômeros geométricos e também enantiômeros.
- 08) 2-amino-propanal e propanol são compostos opticamente ativos.
- 16) Uma mistura equimolar de *l* (+) ácido láctico e *d* (-) ácido láctico é chamada de mistura racêmica.

## Questão 03

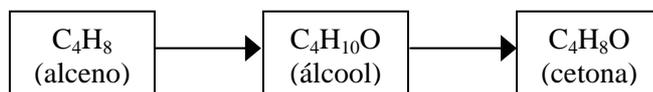
Considere o esquema representado abaixo, que descreve a obtenção do ácido acetilsalicílico (AAS), e assinale o que for **correto**.



- 01) O fenol é menos reativo que o benzeno, pois o grupo OH desativa o anel aromático por efeito de ressonância.
- 02) A adição de bicarbonato de sódio ao AS produz salicilato de sódio, água e dióxido de carbono.
- 04) O ácido salicílico é obtido pela reação de adição de gás carbônico ao fenol.
- 08) O anidrido acético pode ser utilizado como reagente, para converter AS em AAS.
- 16) O AAS apresenta as funções ácido carboxílico e cetona.

## Questão 04

O esquema abaixo mostra compostos que podem ser obtidos a partir de um alceno de fórmula molecular C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, em reações consecutivas.



De acordo com esse esquema, assinale o que for **correto**.

- 01) O alceno utilizado nas reações acima pode ser o but-1-eno.
- 02) O álcool utilizado na preparação da cetona é um álcool secundário.
- 04) A reação de conversão do alceno em álcool é uma reação de hidratação.
- 08) Para produzir 20,0 g do álcool, são necessários 18,5 g do alceno.
- 16) Quando o álcool é oxidado à cetona, o número de oxidação do átomo de carbono pertencente ao grupo funcional varia de -1 para +1.

**Questão 05**

O trióxido de dinitrogênio decompõe-se em NO e NO<sub>2</sub>, em um processo endotérmico.

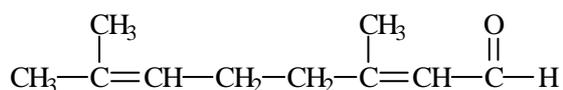


A esse respeito, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando o sistema atinge o equilíbrio, as velocidades das reações direta e inversa são iguais.
- 02) Quando o sistema atinge o equilíbrio, as concentrações de N<sub>2</sub>O<sub>3(g)</sub>, NO<sub>(g)</sub> e NO<sub>2(g)</sub> são obrigatoriamente iguais.
- 04) Uma diminuição da pressão do sistema desloca a reação no sentido de formação de produtos.
- 08) Para diminuir a decomposição de N<sub>2</sub>O<sub>3(g)</sub>, deve-se aumentar a temperatura.
- 16) A adição de um catalisador desloca a reação para a direita.

**Questão 06**

Citral é o nome usual da substância responsável pelo aroma característico do limão, cuja estrutura está mostrada abaixo.



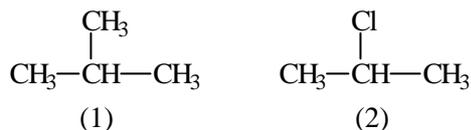
Com relação a essa substância, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) O citral, de acordo com a IUPAC, chama-se 3,7-dimetil-octa-2,6-dienal.
- 02) Devido à presença do grupo carbonila, as moléculas do aldeído fazem ligações de hidrogênio entre si.
- 04) O ponto de ebulição do aldeído é mais baixo que o de um álcool de massa molar semelhante.
- 08) O citral possui cadeia carbônica alifática, insaturada, ramificada e homogênea.
- 16) O citral possui um hidrogênio ionizável.

Rascunho

**Questão 07**

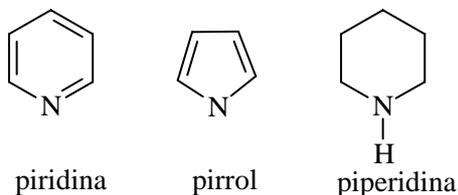
Considere os compostos abaixo e assinale o que for **correto**.



- 01) O composto 2 pode ser obtido pela reação do composto 1 com HCl concentrado.  
 02) Admitindo-se que ocorra apenas monossustituição, a reação do composto 1, com Cl<sub>2</sub> na presença de luz solar e aquecimento a 300 °C, forma dois produtos diferentes.  
 04) O composto 2 é polar, pois o átomo de cloro exerce um efeito indutivo retirador de elétrons.  
 08) O composto 1 é um gás a temperatura ambiente, pois apresenta forças de interações intramoleculares fracas, as forças de van der Waals.  
 16) O composto 2 reage com um eletrófilo em uma reação de substituição.

**Questão 08**

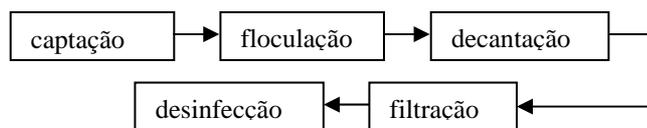
Abaixo estão representadas as estruturas de três aminas heterocíclicas com seus respectivos nomes usuais. Sabendo que a piridina e o pirrol são compostos aromáticos, assinale o que for **correto**.



- 01) Na piridina e no pirrol, todos os átomos estão no mesmo plano.  
 02) Na piperidina, o nitrogênio apresenta hibridização sp<sup>3</sup>, enquanto, na piridina, possui hibridização sp<sup>2</sup>.  
 04) Tanto a piridina quanto o pirrol possuem 6 elétrons π, obedecendo assim à regra de Huckel.  
 08) A piridina não apresenta estruturas de ressonância.  
 16) A piperidina pode se comportar como uma base de Lewis.

**Questão 09**

O esquema abaixo demonstra as etapas utilizadas pelas estações municipais de tratamento de água, para transformar água contaminada em água potável.



Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Decantação e filtração são exemplos de processos químicos de separação.  
 02) No tratamento de 500 litros de água, foram adicionados 3,42 kg de sulfato de alumínio, sem que houvesse variação de volume. Admitindo-se a completa dissociação do sal, a concentração de íons alumínio é 0,02 mol/L.  
 04) A seguinte reação química, que ocorre na etapa de floculação, encontra-se corretamente balanceada.  

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4$$
  
 08) O hidróxido de alumínio é uma tribase praticamente insolúvel em água.  
 16) O hipoclorito de sódio, NaOCl, pode ser o composto químico utilizado na etapa de desinfecção.

**Questão 10**

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito da seguinte reação química.



- 01) Ao se reagir 5 mols de Cu com 10 mols de HNO<sub>3</sub>, o Cu é considerado o reagente limitante da reação.  
 02) O íon nitrato participa da reação tanto como agente oxidante quanto como contra-íon do cobre oxidado.  
 04) Numa reação estequiométrica, 6 mols de Cu produzem 89,6 L de NO, nas CNTP.  
 08) Essa reação química é um caso específico de reação redox em que uma certa quantidade de um reagente é reduzida no decorrer da reação, enquanto outra quantidade do mesmo reagente não sofre variação de Nox.  
 16) Dentre todos os compostos presentes, reagentes e produtos, pelo menos 1 composto possui uma das seguintes classificações (nas CNTP): um ácido, um metal, um composto iônico, um óxido, um sal, um oxiácido, um sólido, um líquido e um gás.

**Questão 11**

O forte odor típico de pescados é explicado pela liberação de aminas na sua decomposição. Uma das aminas causadoras desse odor é a metilamina, que se apresenta em equilíbrio em soluções aquosas, como mostrado na equação:



A respeito dessas informações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A metilamina pura apresenta uma ligação do tipo iônica entre o ânion  $\text{CH}_3^-$  e o cátion  $\text{NH}_2^+$ .
- 02) Moléculas de metilamina podem formar ligações de hidrogênio entre si e com moléculas de água.
- 04) O uso de substâncias ácidas, como o limão ou vinagre, diminui o odor da metilamina, pois desloca o equilíbrio da reação mostrada para o sentido dos produtos, devido à neutralização do  $\text{OH}^-$ , aumentando assim a solubilidade da metilamina em água.
- 08) Na reação em equilíbrio, temos 2 pares ácido-base conjugados.
- 16) Na molécula de metilamina, o átomo de carbono, o átomo de nitrogênio e os dois átomos de hidrogênio ligados ao nitrogênio encontram-se em um mesmo plano.

**Questão 12**

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) As temperaturas de fusão e ebulição de uma substância pura são constantes.
- 02) A solda usada em componentes eletrônicos (mistura de 38% de chumbo e 62% de estanho, em massa) apresenta temperatura de fusão constante e temperatura de ebulição variável. É um exemplo de mistura azeotrópica.
- 04) É mais fácil para uma pessoa boiar no mar de água salgada do que em um rio de água doce, pois a presença do sal na água do mar diminui a densidade da água.
- 08) Um copo de água contendo pedras de gelo é um exemplo de uma mistura heterogênea que apresenta duas fases.
- 16) A obtenção de água destilada a partir da água do mar envolve as mudanças de estado vaporização e condensação.

Rascunho

**Questão 13**

Sabendo-se que um átomo no estado neutro apresenta elétrons nas camadas K, L, M e N, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Esse átomo terá necessariamente número de prótons menor que 61.
- 02) Nesse átomo, é necessária uma quantidade menor de energia para se arrancar um elétron da camada K, comparativamente a um elétron da camada L.
- 04) A camada M apresenta orbitais do tipo s, p e d.
- 08) Ao se arrancar um elétron da camada L, pode haver a transferência de elétrons das camadas K, M e N para a camada L, para preencher a vacância de elétrons gerada.
- 16) Fornecendo-se energia a um elétron que ocupa um nível menos energético, verifica-se que o elétron pode absorver essa energia e saltar para um nível mais energético.

**Questão 14**

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Um elemento de número atômico 12 apresentará, no estado iônico, +2 como carga mais provável.
- 02) Tanto cátions quanto ânions apresentarão raio iônico menor que o raio atômico de seu átomo neutro correspondente.
- 04) Um elemento de número atômico 9 formará ligação iônica com um elemento de número atômico 11, enquanto que um elemento de número atômico 8 formará uma ligação covalente com um elemento de número atômico 15.
- 08) Metais puros, ligas metálicas e sólidos iônicos são ótimos condutores de eletricidade no estado sólido.
- 16) Por apresentarem o mesmo número de átomos, as moléculas de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e ClO<sub>2</sub> possuem a mesma geometria molecular.

**Questão 15**

O rótulo de uma garrafa de água mineral apresenta as seguintes características físico-químicas e composição química:

<b>Composição química em mg/L de água</b>	
Bicarbonato	1,89
Sódio	0,50
Potássio	0,40
Cálcio	0,12
Cloreto	0,07
Magnésio	0,02
Fluoreto	0,01
Nitrato	0,40
<b>Características físico-químicas</b>	
pH a 25 °C	5,07
Temperatura da água na fonte	21,1°C
Condutividade elétrica a 25 °C	8,1µS/cm
Resíduo de evaporação a 180 °C	5,91 mg/L

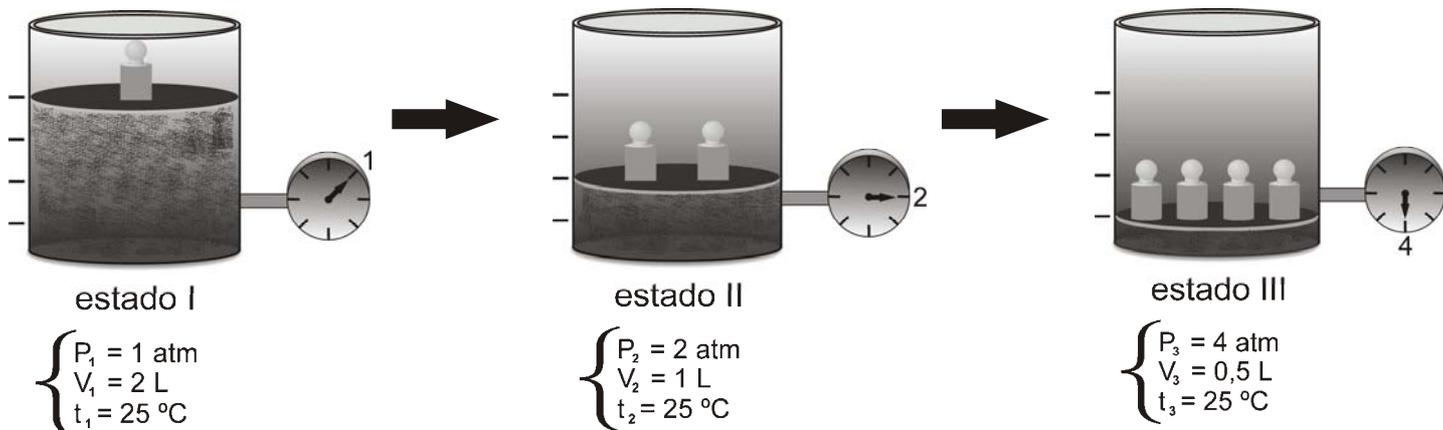
A respeito dessas informações, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Nessa água, os metais alcalinos estão presentes na forma de cátions, enquanto os metais alcalinoterrosos estão presentes na forma de ânions.
- 02) A concentração em mol/L de íons nitrato e potássio na água são iguais.
- 04) O aumento da concentração de íons sódio na água não alterará o seu pH.
- 08) A mudança na composição dos íons presentes na água alterará a sua condutividade elétrica.
- 16) Na composição química dessa água, encontramos metais alcalinos, metais alcalinoterrosos, metais de transição, calcogênios e halogênios.

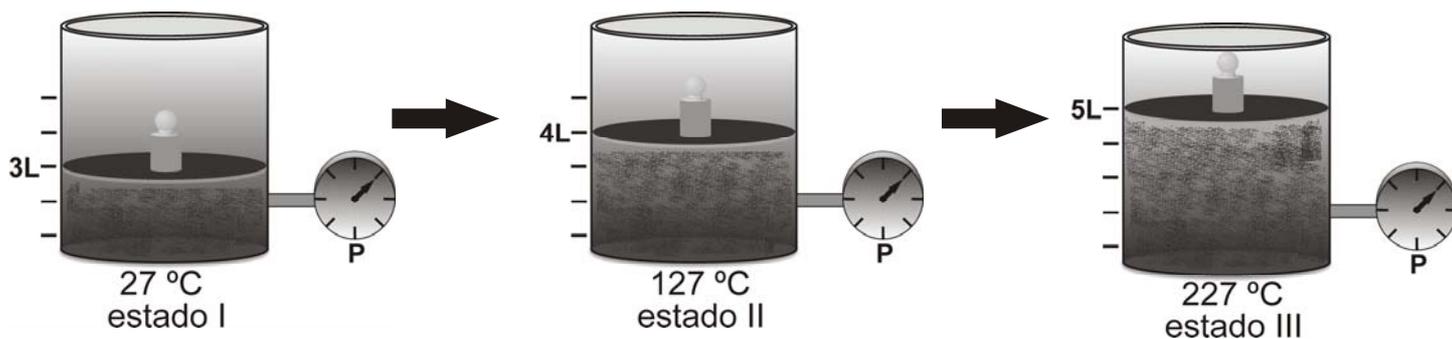
**Questão 16**

Analise os três sistemas abaixo, em que ocorrem variações de pressão, volume e temperatura em um gás, como indicado, e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

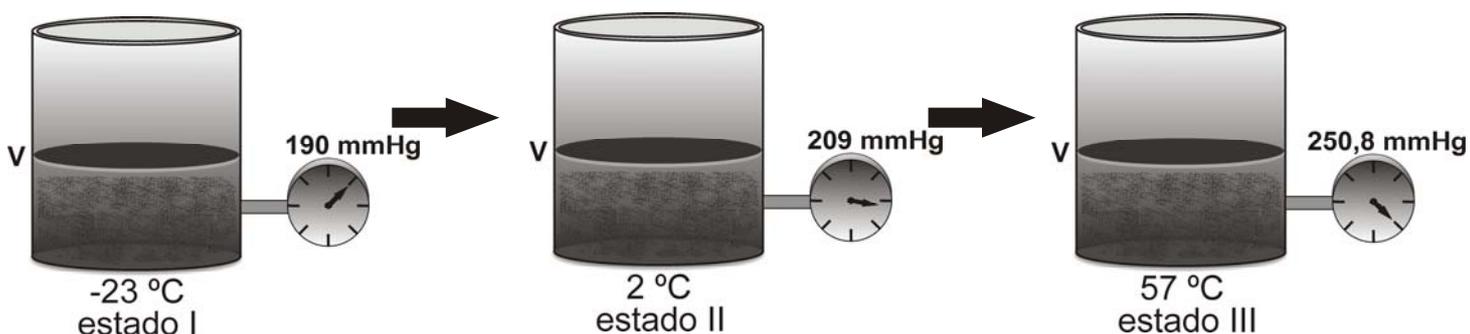
**SISTEMA A**



**SISTEMA B**



**SISTEMA C**



- 01) A transformação que ocorre no sistema A é chamada de isotérmica.  
 02) Para o sistema A, o valor de PV é constante, em função da variação de pressão.  
 04) A transformação que ocorre no sistema B é chamada isocórica.  
 08) O sistema C demonstra a descoberta de Charles e Gay-Lussac. Nesse sistema, sem se alterar o volume, a pressão de certa massa de gás varia linearmente com a variação da temperatura.  
 16) Transformações isobáricas de um gás ocorrem sem a variação da razão V/T desse gás.

**Questão 17**

Sabendo-se que um químico dissolveu 63 g de fluoreto de sódio em 1.990 g de água, perfazendo um volume final de solução de 2.000 mL, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito dessa solução. Considere  $d=1$  g/mL para a água pura.

- 01) A solução apresenta 1,5 mol/L de NaF.  
02) A densidade da solução é aproximadamente  $1,02 \times 10^{-3}$  g/L.  
04) Como a solubilidade de NaF em água é de 4,2 g por 100 mL de água, a solução não está saturada.  
08) A concentração molal da solução é maior que 0,75 mol/kg.  
16) A soma da fração molar de NaF com a fração molar de água na solução é igual a 1.

**Questão 18**

Em um laboratório, um químico realizou a seguinte reação diversas vezes (espontânea no sentido indicado), variando algumas de suas condições, como temperatura, concentração de reagentes etc.



Assinale a(s) observação(ões) **correta(s)** feita(s) pelo químico a respeito desse experimento.

- 01) Em dois recipientes contendo soluções ácidas idênticas, foram introduzidos separadamente 1,0 g de Fe em forma de barra e 1,0 g de Fe em forma de limalha. A velocidade inicial de desprendimento de gás  $\text{H}_2$ , nos dois experimentos, foi idêntica.  
02) Ao longo do experimento, o químico verificou que a massa de ferro metálico diminuía, mas o pH da solução permanecia constante.  
04) A reação é de oxirredução, e o ferro é o agente redutor.  
08) Em dois recipientes contendo soluções ácidas, sendo um com 1,0 mol/L de HCl e outro com 1,0 mol/L de ácido acético, foram introduzidos separadamente 1,0 g de Fe em forma de limalha. O químico observou que a velocidade inicial de desprendimento de gás  $\text{H}_2$  é maior no recipiente contendo HCl.  
16) Em um reator fechado de volume 5 litros contendo 1,0 litro de uma solução aquosa de concentração 1,0 mol/L de  $\text{Fe}^{2+}$  e 10 g de  $\text{H}_2(\text{g})$ , todo o  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  se transforma em ferro metálico.

**Questão 19**

Transformações físicas e reações químicas são quase sempre acompanhadas por absorção ou liberação de calor. A partir desse conceito, assinale o que for **correto**.

- 01) Vasilhames de barro ouoringas conservam a temperatura da água menor do que a temperatura ambiente, pois o barro é poroso, e parte da água que cruza a parede porosa evapora retirando calor do recipiente.  
02) Uma compressa quente química pode ser construída com um saco plástico contendo água e um produto químico seco que, ao entrarem em contato, geram calor. A seguinte reação, com  $\Delta H = +26,3$  kJ/mol, exemplifica esse processo:



- 04) Calor padrão de formação de uma substância é a variação de entalpia verificada na formação de 1 kg da substância, a partir das substâncias simples correspondentes, estando todas no estado padrão.  
08) A lei de Hess é uma lei experimental e estabelece que a variação de entalpia em uma reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação.  
16) A energia de ligação envolve a variação da entalpia na quebra de uma ligação química, sendo sempre um processo endotérmico.

**Questão 20**

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação  $\sigma$  mais forte e uma ligação  $\pi$  mais fraca.  
02) A ligação tripla de um alcino é mais longa que a ligação simples de um alceno.  
04) No 2-metil-pent-2-eno, todos os carbonos apresentam hibridização  $sp^3$ .  
08) Um composto com fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e saturada.  
16) O gás natural é formado principalmente por propano e butano.