

## QUÍMICA

### Questão 21

A irradiação é uma técnica utilizada na conservação de alimentos para inibir a germinação, retardar o amadurecimento e destruir bactérias patogênicas. Os isótopos césio 137 e cobalto 60 são muito utilizados na obtenção de alimentos irradiados, que não contêm resíduos radiativos e, portanto, não prejudicam a saúde.

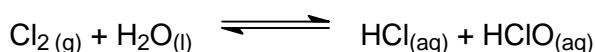
Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O número atômico do césio 137 é 55.
02. Césio e cobalto são elementos de transição.  
Césio é um elemento representativo da família 1A
04. O césio forma hidróxidos do tipo  $M(OH)_2$ .  
Césio possui nox +1, sendo assim forma álcali MOH
08. Os elétrons do cobalto estão distribuídos em quatro níveis principais de energia.
16. O átomo do cobalto 60 tem 27 nêutrons no núcleo.  
Cobalto tem  $A = 60$  e  $Z = 27$ , logo possui 33 nêutrons.
32. O elemento césio está localizado no quinto período e no grupo 1 da classificação periódica dos elementos.  
Césio tem como elétron de valência  $6s^1$  logo pertence ao 6º período da tabela periódica

**CORRETAS: 01, 08**      **SOMA: 09**  
Comentário - questão sobre atomística e classificação periódica.

### Questão 22

O gás cloro é comumente utilizado nas estações de tratamento de água, na etapa de desinfecção. A reação que ocorre entre o cloro e a água é a seguinte:



Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. As substâncias HCl e HClO contêm hidrogênio ionizável.

02. O consumo de HClO na destruição de microorganismos desloca o equilíbrio da reação para a esquerda.

O consumo de HClO, desloca o equilíbrio no sentido de sua reposição, ou seja, para o lado direito.

04. No processo considerado, um átomo da molécula de cloro é oxidado e o outro é reduzido.

08. HCl é um eletrólito forte.

16. A adição de uma base diminui o pH do sistema.

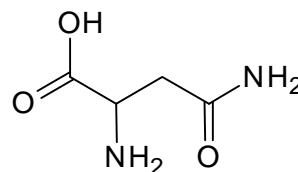
A adição de uma base ao sistema, produz inicialmente uma elevação de pH, com o passar do tempo essa base é consumida pelos íons hidrônios produzidos pelo deslocamento do equilíbrio para o lado direito.

32. A neutralização equimolar do HClO com NaOH gera hipoclorito de sódio e água.

**CORRETAS: 01, 04, 08, 32**      **SOMA: 45**  
COMENTÁRIO - trabalha equilíbrio iônico e princípio de Lê Chatelier.

### Questão 23

A asparagina ou ácido aspartâmico (fórmula abaixo) é um aminoácido não essencial que apresenta isomeria óptica.



A respeito deste composto, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Apresenta dois carbonos quirais.  
Apresenta um carbono quiral, esse tem um grupo amino ( $\text{NH}_2$ ), observando-se a fórmulação da esquerda para a direita.
02. Possui os seguintes grupos funcionais: álcool e cetona.  
Os grupos funcionais presentes são: carboxila (ácido carboxílico) e amida.
04. Sua fórmula molecular é  $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$ .

08. A molécula possui dois átomos de carbono com hibridização  $sp^2$  e dois com hibridização  $sp^3$ .
16. O número de oxidação do átomo de carbono do grupo funcional amida é +3.



**CORRETAS:** 04, 08, 16      **SOMA:** 28  
**COMENTÁRIO** - Aborda temas conhecidos da química orgânica, como: quiralidade, hibridização, grupos funcionais e nox.

#### Questão 24

Em 2001 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamentou a rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas. No entanto, o que se observa, ainda hoje, são rótulos com diferentes padrões unitários (kcal, cal, Cal, kJ), muitas vezes com informações contraditórias. A tabela abaixo apresenta as informações nutricionais impressas na embalagem de um refrigerante, com valores arredondados.

Informação nutricional		
Porção de 200 mL (1 copo)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor calórico	100 kcal	4
Carboidratos (sacarose)	25 g	6
Sódio	46 mg	2

\* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.500 calorias.

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Caloria é a unidade de energia do Sistema Internacional de Unidades (SI).  
**A unidade de energia do SI é o joule (J)**
02. Se a informação na tabela acima sobre o valor calórico diário de referência estivesse correta, 1 copo de 200 mL do refrigerante seria suficiente para fornecer energia ao organismo por 40 dias.  
**A alternativa está correta, pois 100Kcal corresponde a 100.000cal, o que seria suficiente para 40 dias em uma dieta de 2.500 cal por dia.**
04. A concentração do íon  $Na^+$  numa porção desse refrigerante é  $2 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ .  
**1 mol de Na = 23gramas, em  $46 \cdot 10^{-3} \text{ g}$  teremos  $2 \cdot 10^{-3}$  mols. Se o volume de solução fosse 1 litro teríamos uma concentração de  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ , como ele é de 200ml, teremos uma concentração de  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .**

08. A massa molar do único carboidrato presente, a sacarose (açúcar comum,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), é  $342 \text{ g mol}^{-1}$ .

16. Considerando as informações da tabela, a entalpia-padrão de combustão da sacarose seria  $1368 \text{ kcal mol}^{-1}$ .

**A alternativa está correta, pois se para 25 gramas de sacarose há liberação de 100 Kcal, para 1 mol (342 gramas) haverá liberação de 1368 Kcal.**



**CORRETAS:** 02, 08, 16      **SOMA:** 26  
**COMENTÁRIO** - Questão interessante sobre calorimetria e Termoquímica.

#### Questão 25

Considere o seguinte experimento: em uma proveta de 50 mL foram colocados 25 mL de água. Em outra proveta de 50 mL foram colocados 25 mL de areia de praia lavada, decantada e seca. A massa da areia foi 40,6 g. A areia foi então transferida para a proveta contendo os 25 mL de água e o volume total foi 39 mL.

Com relação ao experimento descrito acima, calcule: o volume ocupado pelos grãos de areia (em mL); o volume ocupado pelo ar entre os grãos na areia seca (em mL); e a densidade dos grãos de areia (em  $\text{g mL}^{-1}$ ).

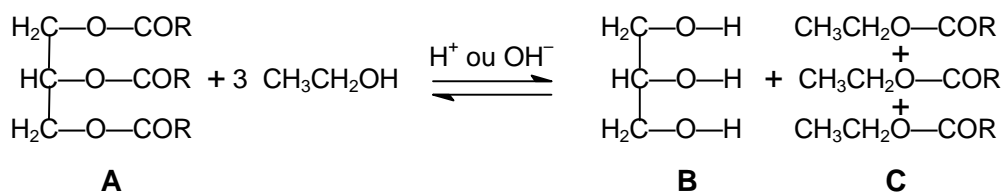
Some os resultados numéricos encontrados, arredonde o resultado para o número inteiro mais próximo e assinale-o no cartão resposta.



**SOMA:** 28  
**Comentário:**  
 Quando a areia é adicionada aos 25 ml de água o volume total passa a ser 39ml. Isso caracteriza que o volume ocupado pelos grãos de areia é de 14ml.  
 Inicialmente foi preparado em uma proveta 25ml de areia, quando essa entra em contato com a água, observa-se que ocupa apenas 14ml do volume, logo o volume de ar na amostra seca de areia era de 11ml.  
 A densidade é dada pela relação massa/volume, logo:  $40,6\text{g}/14\text{ml}$ , sendo portanto  $2,9\text{g/ml}$ .  
 Somando e arredondando os valores temos: 28.

### Questão 26

O biodiesel é um combustível derivado de fontes renováveis para uso em motores a combustão interna. Pode ser obtido pela reação de óleos vegetais ou de gorduras animais com metanol ou etanol, na presença de um catalisador. Desse processo também se obtém o glicerol, empregado na fabricação de sabonetes e cosméticos. A mamona, o dendê e a soja são espécies vegetais utilizadas, no Brasil, na produção de biodiesel. A reação, conhecida como transesterificação, envolve o equilíbrio representado abaixo.



R = grupo alquílico de cadeia longa (12 a 18 carbonos).

Considere as afirmações acima e assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O biodiesel é uma mistura dos compostos **B** e **C**.  
O biodiesel é o composto C, B é a glicerina um subproduto aplicado na indústria de cosméticos e panificação.
02. Para deslocar o equilíbrio no sentido de formação do biodiesel, deve-se usar etanol em excesso.
04. A substância NaOH, conhecida como soda cáustica, pode ser utilizada como catalisador dessa reação.
08. As forças intermoleculares no composto representado pela letra **B** são menores do que aquelas existentes entre as moléculas de **C**.  
O composto B é um triol e apresenta interações muito intensas por ligações de hidrogênio, já o composto C é um éster que interage por dipolo permanente menos intensos que as ligações de hidrogênio.
16. A nomenclatura IUPAC do glicerol é 1,2,3-propanotriol.



**CORRETAS: 02, 04, 16** Soma: 22

**COMENTÁRIO** - Questão bem elaborada sobre um dos temas mais abordados durante o ano corrente, o biodiesel. Aborda conhecimentos sobre reações orgânicas, propriedades físicas e nomenclatura.

### Questão 27

O metanol, usado como combustível, pode ser obtido pela hidrogenação do monóxido de carbono, de acordo com a equação representada abaixo:



Considere as informações acima e assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O aumento da concentração de  $\text{H}_2$  (ou de sua pressão parcial) não altera a concentração de metanol no equilíbrio.  
O aumento da concentração de  $\text{H}_2$ , desloca o equilíbrio no sentido de produção de metanol.
02. Trata-se de uma reação endotérmica.  
A reação é exotérmica de acordo com o  $\Delta H$  representado na equação ( $\Delta H < 0$ )

04. A diminuição da temperatura favorece a síntese do metanol.

08. A expressão da constante de equilíbrio da reação, em função da concentração, é dada por  $K_c = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}{[\text{CH}_3\text{OH}]}$ .

A constante de equilíbrio é dada pela relação inversa a proposta, pois refere-se a relação entre produto e reagente da reação direta.

16. Maior eficiência será obtida com utilização de catalisador e aumento da pressão total do sistema.



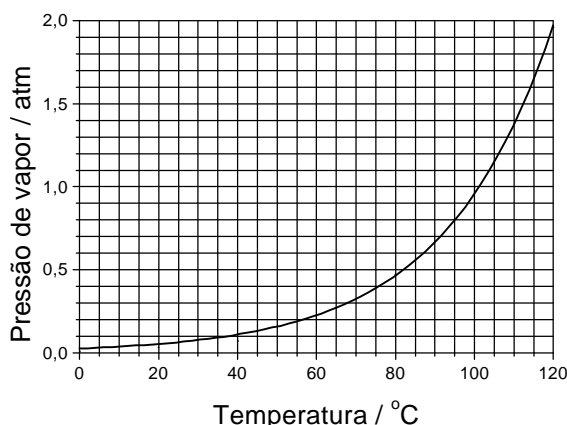
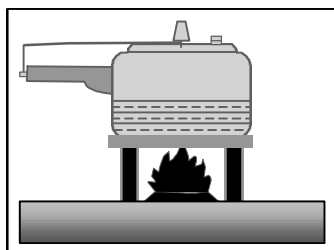
Corretas: 04, 16.

SOMA: 20

COMENTÁRIO - Questão muito cobrada nos vestibulares de bom nível, aborda equilíbrio químico molecular e formas alterar o rendimento do sistema.

### Questão 28

A panela de pressão permite que alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar a não ser através de um orifício sobre o qual assenta um peso (válvula) que controla a pressão. O esquema da panela de pressão e um diagrama de fases da água são apresentados abaixo. A pressão exercida pelo peso da válvula é de 0,4 atm e a pressão atmosférica local é de 1,0 atm.



Adaptado de: COVRE, G.J. *Química: o homem e a natureza*. São Paulo: FTD, 2000, p. 370.

De acordo com as informações do enunciado e do gráfico acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A água, dentro da panela de pressão, entrará em ebulição a 110°C.

A alternativa está **correta**, pois a 110°C temos uma pressão de vapor igual a soma de Pressão atm mais Pressão da válvula.

02. Reduzindo o peso da válvula pela metade, a água entrará em ebulição a 100°C.

A alternativa está **falsa**, pois a redução do peso da válvula pela metade, resultará numa pressão total de 1,2 atm, sendo maior que a pressão de vapor a 100°C.

04. Aumentando a intensidade da chama sob a panela, a pressão interna do sistema aumenta.

A alternativa está **falsa**, pois o aumento da intensidade da chama, se a válvula já estiver aberta, não implicará em um aumento de temperatura e a pressão interna do sistema permanecerá constante.

08. Se, após iniciar a saída de vapor pela válvula, a temperatura for reduzida para 60°C, haverá condensação de vapor d'água até que a pressão caia para 0,5 atm.

A alternativa está **falsa**, pois se a temperatura for reduzida bruscamente para 60°C, a ebulição será interrompida imediatamente e haverá condensação de todo vapor presente no interior da panela.

16. Na vaporização da água o principal tipo de interação que está sendo rompida entre as moléculas são ligações de hidrogênio.

A alternativa está **correta**, pois a água apresenta hidrogênios ligados a oxigênios, resultando em interações intermoleculares do tipo pontes de hidrogênios.





para a metade é constante durante toda a reação.

16. A equação de velocidade da reação é  $v = k[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}] [\text{H}_2\text{O}]$ .



#### JUSTIFICATIVA:

Observa-se pelo gráfico que quanto menor o pH maior a velocidade da reação, conclui-se dessa maneira que o meio ácido atua como catalisador do sistema.

A velocidade média da reação na primeira hora em  $\text{pH}=0,3$  é de aproximadamente  $0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Os produtos da reação são monoses isômeras de função.

Observando no gráfico verificamos que ao reduzirmos pela metade qualquer valor de concentração de sacarose, o tempo se mantém constante tanto no  $\text{pH}= 0,3$  quanto no  $\text{pH}= 1,0$ .

Na expressão da lei da ação das massas, meio sólido e líquido não participam, pois não constituem massas ativas. De acordo com o sistema, nota-se que a velocidade desta reação depende também da concentração de  $\text{H}^+$ .

CORRETAS: 01, 02, 08

SOMA: 11

Comentário - questão sobre cinética química, a qual exigiu do candidato muito cuidado na análise gráfica e raciocínio lógico.

#### Comentário Geral (Profs. Jack e Jorge):

A prova contou com uma excelente elaboração, apresentando conteúdos diversificados e muito contextualizados. Ressalta-se a preocupação dos elaborados dessa prova com a atualidade, enfocando o biodiesel, células combustíveis à hidrogênio, taxas nutricionais, entre outros.

Com muito equilíbrio entre o conteúdo e o nível de questões, a prova exigiu dos alunos um bom conhecimento em todas as áreas da Química, além do raciocínio lógico tão necessário a essa área em específico.

Parabenizamos a comissão de vestibular da UFSC que nos premiou com uma prova que realmente serviu a seu propósito, selecionar o aluno que está atualizado e bem preparado.

Professores: Jack e Jorge.