



OLIMPÍADA AMAPAENSE DE QUÍMICA 2015



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Verifique, no CARTÃO-RESPOSTA se seu nome está registrado corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.

2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 30 questões.

3. Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas estão na ordem. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.

5. O tempo disponível para esta prova é de **4 horas**.

6. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

7. Quando terminar a prova, acene para chamar o aplicador e entre este

CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA.

8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos finais.

9. Você será eliminado do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a) prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata.

b) perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

c) portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação após ingressar na sala de provas;

d) se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e) utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros.

f) utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame.



QUESTÃO 01

Responda à questão, numerando corretamente a coluna da direita, que contém exemplos de sistemas, de acordo com a da esquerda, que apresenta a classificação dos mesmos.

1. Elemento químico
2. Substância simples
3. Substância composta
4. Mistura homogênea
5. Mistura heterogênea

- () fluoreto de sódio
() gás oxigênio
() água do mar filtrada
() limonada com gelo

A alternativa que contém a sequência correta dos números da coluna da direita, de cima para baixo, é:

- (A) 3 – 2 – 4 – 5
(B) 3 – 2 – 5 – 4
(C) 2 – 1 – 4 – 5
(D) 2 – 3 – 5 – 4
(E) 1 – 2 – 3 – 4

QUESTÃO 02

Responda à questão com base na tabela a seguir, que apresenta exemplos de substâncias químicas e seus respectivos pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.), em °C a 1 ATM.

SUBSTÂNCIA	P.F.	P.E.
Clorofórmio	- 63	61
Fenol	43	182
Éter Etílico	- 116	34
Pentano	-130	36

Em um dia muito quente, cuja temperatura é 39 °C e a pressão de 1 ATM, as substâncias que se apresentam no estado físico gasoso são:

- (A) clorofórmio e fenol;
(B) éter etílico e pentano;
(C) fenol e éter etílico;
(D) fenol e pentano;
(E) clorofórmio e éter etílico;

QUESTÃO 03

Muitos produtos químicos estão presentes no nosso cotidiano, como por exemplo, o leite de magnésio, vinagre, calcário, a soda cáustica, entre outros. Estas substâncias citadas pertencem, respectivamente, às funções químicas:

- (A) ácido, base, sal e base;
(B) base, sal, ácido e base;
(C) base, ácido, sal e base;
(D) ácido, base, base e sal;
(E) sal, ácido, sal e base;

QUESTÃO 04

Nos garimpos, utiliza-se o mercúrio para separar o ouro das impurezas. Quando o mercúrio entra em contato com a água dos rios, causa uma séria contaminação: é absorvido por microorganismos, que são ingeridos pelos peixes pequenos, os quais são devorados pelos peixes grandes usados na alimentação humana. Uma das formas de medir o grau de intoxicação por mercúrio nos seres humanos é a determinação da sua presença nos cabelos. A OMS (Organização Mundial da Saúde) estabeleceu que o nível máximo permissível, sem risco para a saúde, é de 50.10^{-6} g de mercúrio, por grama de cabelo.

Nesse sentido, pode-se afirmar que essa quantidade de mercúrio corresponde a: (Massa atômica: Hg = 200) (N° . de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$)

- (A) $1,5.10^{17}$ átomos de Hg
(B) $1,5.10^{23}$ átomos de Hg
(C) $2,5.10^6$ átomos de Hg
(D) 150 bilhões de átomos de Hg
(E) 200 milhões de átomos de Hg

QUESTÃO 05

“Ácido sulfúrico vaza de carreta na Anchieta. Cerca de 30 litros de ácido sulfúrico vazaram, ontem à tarde, de um caminhão que trafegava pela Via Anchieta, próxima a Cubatão (...).”

O Estado de São Paulo, 25/09/97.

O ácido sulfúrico é um ácido tóxico e corrosivo, causando danos ao meio ambiente, principalmente quando derramado sobre o solo onde existem



mananciais de água. O melhor modo de atenuar seu efeito e tentar, o mais possível, eliminá-lo é o de espalhar no local:

- (A) Óleo diesel
- (B) H₂O
- (C) Ca(OH)₂
- (D) HNO₃
- (E) NaCl

QUESTÃO 06

Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos. Sobre o sistema acima descrito é correto afirmar que a água e o petróleo não se misturam por que:

- (A) se apresentam em estados físicos diferentes;
- (B) apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade;
- (C) apresentam moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade;
- (D) a viscosidade da água é maior que a do petróleo;
- (E) a elevada volatilidade do petróleo faz com que este fique na superfície;

QUESTÃO 07

Sendo o subnível 4s¹ (com um elétron) o mais energético de um átomo, podemos afirmar que:

- I. O número total de elétrons deste átomo é igual a 19;
- II. Este átomo apresenta 4 camadas eletrônicas;
- III. Sua configuração eletrônica é: 1s² ; 2s² ; 2p⁶ ; 3s² ; 3p⁶ ; 3d⁹; 4s¹

- (A) apenas a afirmação I é correta
- (B) apenas a afirmação II é correta
- (C) apenas a afirmação III é correta
- (D) as afirmações I e II são corretas
- (E) as afirmações I e III são corretas

QUESTÃO 08

O íon Fe²⁺, que faz parte da molécula de hemoglobina e integra o sistema de transporte de oxigênio no interior do corpo, possui 24 elétrons e número de massa igual a 56. O número atômico e o número de nêutrons desse íon correspondem, respectivamente, a:

- (A) Z = 26 e n = 30.
- (B) Z = 24 e n = 30.
- (C) Z = 24 e n = 32.
- (D) Z = 30 e n = 24.
- (E) Z = 26 e n = 32.

QUESTÃO 09

SAIS DE	COLORAÇÃO
Bário	Verde
Césio	Azul Claro
Potássio	Violeta
Sódio	Amarelo
Cálcio	Vermelho

Os fogos de artifício utilizam sais de diferentes metais adicionados à pólvora e, quando explodem, produzem cores variadas. As diversas cores são produzidas quando os elétrons dos íons metálicos retornam para níveis de menor energia, emitindo radiações coloridas.

Esse fenômeno pode ser explicado pela Teoria Atômica proposta por:

- (A) Thomson
- (B) Dalton
- (C) Bohr
- (D) Lavoisier
- (E) Rutherford

QUESTÃO 10

Nas alternativas a seguir aparecem alguns sistemas e os métodos de separação de seus componentes. Identifique a associação correta.

- (A) solução aquosa de glicose – filtração;
- (B) álcool hidratado – decantação;
- (C) água e óleo – cristalização fracionada;
- (D) limalha de ferro e areia – catação;
- (E) álcool e tinta corante – destilação.

QUESTÃO 11

A tabela seguinte fornece dados sobre a solubilidade do KCl em diversas temperaturas. Analisando essa tabela



pode-se prever que a adição de 60 g de KCl em 200 g de água sob temperatura constante de 50°C formará uma solução aquosa e corpo de fundo. Resfriando-se o sistema a 10° C, a solução se apresentará e corpo de fundo. Para completar corretamente o texto, as lacunas devem ser preenchidas, na ordem em que aparecem, por:

Temperatura (°C)	Solubilidade (g de KCl / 100 g de água)
20	30
40	35
60	40
80	45

- (A) saturada – sem – insaturada – com
- (B) insaturada – sem – saturada – sem
- (C) insaturada – sem – saturada – com
- (D) insaturada – sem – insaturada – sem
- (E) saturada – com – saturada – com

QUESTÃO 12

Diluição é uma operação muito empregada no nosso dia-a-dia, quando, por exemplo, preparamos um refresco a partir de um suco concentrado. Considere 100,0 mL de determinado suco em que a concentração de soluto seja 0,4 mol.L⁻¹. O volume de água, em mL, que deverá ser acrescentado para que a concentração do soluto caia para 0,04 mol.L⁻¹, será de:

- (A) 1.000
- (B) 900
- (C) 500
- (D) 400
- (E) 1100

QUESTÃO 13

O metano (CH₄), conhecido como gás natural, pode ser substituído pelos combustíveis gasolina e/ou álcool (etanol).

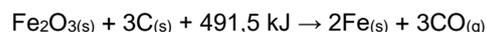
Dadas as entalpias-padrão de formação das seguintes substâncias:

Calores de Formação	CO _{2(g)}	H ₂ O _(s)	CH _{4(g)}
(KJ/mol; a 25°C, 1 atm)	-393,5	-241,8	-74,8

O calor, em KJ, envolvido na combustão completa de 0,5 mol de metano, ocorre com:

- (A) liberação de 802,3;
- (B) absorção de 802,3;
- (C) absorção de 475,9;
- (D) liberação de 401,1;
- (E) liberação de 951,9.

QUESTÃO 14

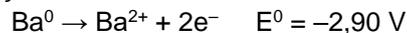


Da transformação do óxido de ferro III em ferro metálico, segundo a equação acima, pode-se afirmar que:

- (A) é uma reação endotérmica.
- (B) é uma reação exotérmica.
- (C) é necessário 1 mol de carbono para cada mol de Fe₂O_{3(s)} transformado.
- (D) o número de mols de carbono consumido é diferente do número de mols de monóxido de carbono produzido.
- (E) a energia absorvida na transformação de 2 mols de Fe₂O_{3(s)} é igual a 491,5 kJ.

QUESTÃO 15

De acordo com os potenciais-padrão de redução das semi-reações:



Qual a diferença de potencial da pilha:

- (A) + 2,38 volts.
- (B) – 2,55 volts.
- (C) + 3,42 volts.
- (D) – 3,42 volts.
- (E) – 2,38 volts.

QUESTÃO 16

A massa de sódio depositada, quando uma corrente de 15A atravessa uma certa quantidade de NaCl fundido durante 20,0 minutos, é:

Dados carga de 1 mol de elétrons = 96500C

- (A) 42,9 g
- (B) 6,62 g
- (C) 4,29 g
- (D) 66,2 g
- (E) 10,9 g

QUESTÃO 17

Em geral, reação química não ocorre toda vez que acontece uma colisão



entre espécies potencialmente reativas. A reação ocorre quando as espécies reativas possuem um mínimo de energia no momento da colisão. É uma barreira que as espécies que colidem devem suplantar para produzir os produtos. Esse mínimo de energia denomina-se energia de

- (A) reação.
- (B) ativação.
- (C) dissociação.
- (D) ionização.
- (E) combustão

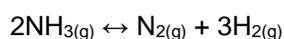
QUESTÃO 18

A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade. O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- (A) pressão.
- (B) temperatura.
- (C) concentração.
- (D) superfície de contato.
- (E) número de prótons.

QUESTÃO 19

O valor da constante de equilíbrio para a reação

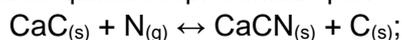


Quando 3 mols/L de NH_3 produzem 2 mols/L de N_2 e 3 mols/L de H_2 , é, em mol/L,

- (A) 6.
- (B) 3.
- (C) 2.
- (D) 0,303.
- (E) 0,104.

QUESTÃO 20

A produção da cianamida cálcica, hoje utilizada como matéria-prima para a fabricação de certas resinas, envolve o equilíbrio químico representado por:



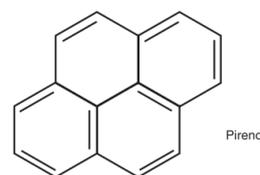
$$\Delta H = -284,0 \text{ kJ/mol}$$

Esse equilíbrio será alterado no sentido de aumentar o rendimento em massa do produto se for

- (A) elevada a temperatura.
- (B) elevada a pressão.
- (C) utilizado um catalisador.
- (D) diminuída a pressão.
- (E) diminuída a quantidade de CaC_2 .

QUESTÃO 21

O pireno, hidrocarboneto de núcleos condensados, obtido do alcatrão de hulha, solúvel em éter e insolúvel em água, apresenta a fórmula estrutural plana.



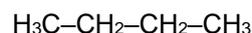
Pireno

A fórmula molecular do pireno é:

- (A) C_{14}H_8
- (B) $\text{C}_{15}\text{H}_{10}$
- (C) $\text{C}_{16}\text{H}_{10}$
- (D) $\text{C}_{17}\text{H}_{12}$
- (E) $\text{C}_{18}\text{H}_{12}$

QUESTÃO 22

Relativamente ao composto de fórmula estrutural



Considere as afirmações:

- I. É um alcano.
- II. apresenta somente carbonos primários em sua estrutura.
- III. apresenta uma cadeia carbônica normal.
- IV. tem fórmula molecular C_4H_{10}

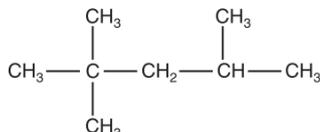
São corretas somente:

- (A) I, III e IV
- (B) II, III e IV
- (C) I e II
- (D) I e IV
- (E) I e III



QUESTÃO 23

O composto representado é o isooctano, um hidrocarboneto com excelente capacidade antidetonante e, por isso, associado à qualidade da gasolina.



Sobre esse composto, pode-se afirmar:

- (A) É o dimetil-isopentano.
- (B) É o 2,2,4-trimetilpentano.
- (C) É hidrocarboneto aromático.
- (D) Apresenta cadeia normal insaturada.
- (E) Possui grande reatividade química em relação aos demais hidrocarbonetos.

QUESTÃO 24

Sabe-se há muito tempo que o metano é produzido naturalmente nos pântanos, por fermentação da matéria orgânica dos sedimentos, derivando daí seu antigo nome "gás dos pântanos". Atualmente, calcula-se que aproximadamente 70% do metano introduzido na atmosfera provém de fontes ligadas à atividade humana. Esse gás resulta principalmente da decomposição microbiana de matéria orgânica (bactérias metanogênicas), na ausência de oxigênio. Os pântanos, aterros sanitários, solos saturados com água e áreas irrigadas por inundação (lavouras de arroz) são os grandes produtores de metano. Sobre o metano, pode-se afirmar que:

- (A) é um alceno obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactéria aeróbicas;
- (B) é um hidrocarboneto obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;
- (C) é um hidrocarboneto aromático obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;
- (D) é um álcool obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias anaeróbicas;
- (E) é um alceno obtido pela decomposição da matéria orgânica, oriunda da ação de bactérias aeróbicas.

QUESTÃO 25

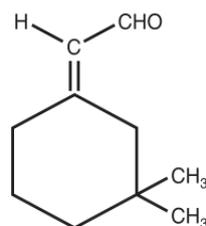
Considere que a gasolina seja constituída apenas de 2,2,4-trimetilpentano. Se abastecermos um veículo com 25 moles de gasolina, qual a quantidade de dióxido de carbono que será lançada na atmosfera, quando toda a gasolina for consumida?

Dados: $C = 12 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$

- (A) 5,2 kg
- (B) 6,4 kg
- (C) 8,8 kg
- (D) 5,4 kg
- (E) 7,2 kg

QUESTÃO 26

A estrutura representa um feromônio, substância sexo-atrativa, produzida por certos insetos.

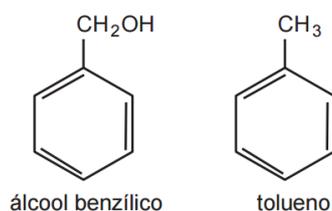


Os conhecimentos sobre funções orgânicas permitem afirmar que essa substância é:

- (A) um ácido carboxílico;
- (B) um hidrocarboneto;
- (C) um aldeído;
- (D) uma cetona;
- (E) um álcool.

QUESTÃO 27

Examinando-se as estruturas moleculares do álcool benzílico e do tolueno,



Pode-se afirmar corretamente que (A) o álcool benzílico deve ter ponto de ebulição maior do que o tolueno, ambos sob mesma pressão.



(B) o álcool benzílico deve ser menos solúvel em água do que o tolueno, ambos à mesma temperatura.

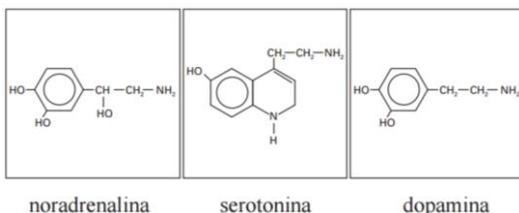
(C) o álcool benzílico e o tolueno, ambos à mesma temperatura, têm a mesma pressão de vapor.

(D) o álcool benzílico e o tolueno possuem moléculas associadas por ligações de hidrogênio.

(E) o álcool benzílico deve ser mais solúvel em óleo que o tolueno.

QUESTÃO 28

Um dos episódios da final da Copa da França de 1998 mais noticiados no Brasil e no mundo foi “o caso Ronaldinho” Especialistas apontaram: estresse, depressão, ansiedade e pânico podem ter provocado a má atuação do jogador brasileiro. Na confirmação da hipótese de estresse, teriam sido alteradas as quantidades de três substâncias químicas excitatórias do cérebro – a noradrenalina, a serotonina e a dopamina – cujas estruturas estão abaixo representadas:



Essas substâncias têm em comum as seguintes funções químicas:

- (A) amida e fenol
- (B) amina e fenol
- (C) amida e álcool
- (D) amina e álcool
- (E) amina e aldeído

QUESTÃO 29

A FENADOCE é um evento de âmbito nacional, realizado anualmente, no qual se ressalta a tradição doceira de Pelotas. O componente mais importante dos doces é o açúcar comum ou sacarose.

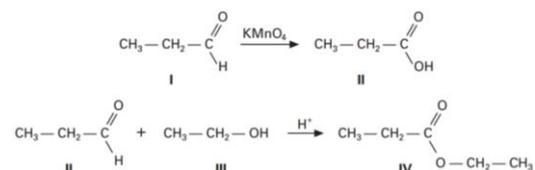
A sacarose, conhecida também por açúcar-de-cana, está presente em vários vegetais e, em nível industrial, a sua obtenção é feita principalmente a partir da

cana-de-açúcar e da beterraba. Podemos afirmar que a sacarose:

- (A) é um dissacarídeo formado por uma molécula de glicose e uma de frutose.
- (B) é um monossacarídeo formado por uma molécula de glicose e uma de frutose.
- (C) é um heterosídeo formado por uma molécula de glicose e uma de frutose.
- (D) é um monossacarídeo formado por duas moléculas de glicose.
- (E) é um dissacarídeo formado por uma molécula de glicose e uma de lactose.

QUESTÃO 30

Na seguinte sequência de reações abaixo, indique a alternativa que expressa corretamente o nome das substâncias I, II, III e IV:



- (A) Propanal, propanol, ácido propanóico e propanoato de metila.
- (B) Propanol, ácido propanóico, etanol e propanoato de etila.
- (C) Propanal, ácido propanóico, etanol e éter propil-etílico.
- (D) Propanal, ácido propanóico, etanol e propanoato de etila.
- (E) Propanona-1, ácido propanóico, etanol e éter propil-etílico.