

**RESPONDA AS QUESTÕES DE 1 a 40, MARCANDO UMA DAS ALTERNATIVAS DE ACORDO COM O QUE SE PEDE**

1. O metano é um gás incolor, sua molécula é tetraédrica e apolar (CH<sub>4</sub>), de pouca solubilidade na água e, quando adicionado ao ar se transforma em mistura de alto teor inflamável. É o mais simples dos hidrocarbonetos. A combustão desse gás é representada pela equação química:



Podemos afirmar, sobre esta reação, que:

- (a) é uma reação endotérmica.
- (b) pode ser classificada como reação de dupla troca.
- (c) é uma reação exotérmica, pois libera calor.
- (d) é reação de dupla troca.
- (e) ocorre na ausência de um comburente.

2. Em um átomo com 22 elétrons e 26 nêutrons, seu número atômico e número de massa são, respectivamente:

- (a) 22 e 26.
- (b) 26 e 48.
- (c) 26 e 22.
- (d) 48 e 22.
- (e) 22 e 48

3. Numa prova, um estudante afirmou:

..." A gasolina é um elemento químico mais volátil que a água, porque na água as moléculas se unem mais fortemente do que na gasolina. Por serem líquidos apolares, ambas são perfeitamente miscíveis" ...  
Quantos erros o estudante cometeu?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 5
- (e) 6

4. A redução da acidez de solos, impróprios para algumas culturas, pode ser feita tratando-os com:

- (a) gesso (CaSO<sub>4</sub> . 1/2H<sub>2</sub>O).
- (b) salitre (NaNO<sub>3</sub>)
- (c) calcário (CaCO<sub>3</sub>).
- (d) sal marinho (NaCl)
- (e) sílica (SiO<sub>3</sub>)

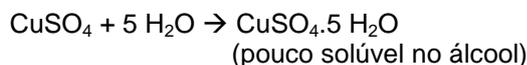
5. O ferro (massa atômica 56) é essencial a vida do homem porque está presente, na forma iônica, no glóbulo vermelho do sangue e transporta oxigênio para os tecidos. No sangue de um adulto há 2,9g de ferro, que estão contidos em cerca de  $2,6 \cdot 10^{13}$  glóbulos vermelhos. O número de átomos de ferro em cada glóbulo vermelho é:

- (a)  $6,0 \cdot 10^{23}$
- (b)  $1,2 \cdot 10^9$
- (c)  $3,1 \cdot 10^{22}$
- (d) 0,051
- (e)  $2,9 \cdot 6,0 \cdot 10^{23}$

6. Em condições ambientais, a densidade do mercúrio é de aproximadamente 13g/cm<sup>3</sup>. A massa desse metal, da qual um garimpeiro necessita para encher completamente um frasco de meio litro de capacidade, é de:

- (a) 2500 g
- (b) 3200 g
- (c) 4800 g
- (d) 6500 g
- (e) 7400 g

7. Sulfato de cobre pode ser utilizado na agricultura como fungicida e também para transformar o álcool hidratado (mistura azeotrópica contendo 4%, em massa, de água) em álcool anidro.

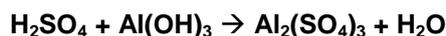


Assim, para obter-se 96 kg de álcool anidro a custa de cerca de 100 kg de álcool hidratado, a massa de sulfato de cobre anidro utilizada é, aproximadamente,

Dados: Massa molar (g/mol) do  $\text{CuSO}_4$  de 160 e da  $\text{H}_2\text{O}$  de 18

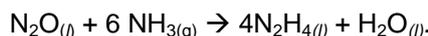
- (a) 20 kg
- (b) 10 kg
- (c) 9 kg
- (d) 7 kg
- (e) 5 kg

8. O ácido sulfúrico reage com o hidróxido de alumínio conforme a reação de neutralização abaixo. Pergunte-se, após ser balanceada apresentará os seguintes coeficientes estequiométricos, respectivamente:



- a) 3, 2, 3, 4.
- b) 2, 3, 1, 6.
- c) 1, 1, 3, 1.
- d) 3, 2, 1, 6.
- e) 2, 1, 3, 1.

9. A produção de hidrazina, em um sistema a volume e temperatura constantes, pode ser representada por:

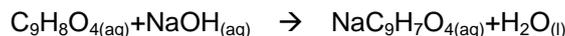


Em relação a esse processo, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

Dados: Massas atômicas: H = 1, N = 14, O = 16

- (a) A amônia é a substância oxidante.
- (b) A pressão do sistema é reduzida à medida que a reação se processa.
- (c) A produção de um mol de hidrazina é simultânea à de 4,5g de água
- (d) A reação de 0,06 mol de amônia produz 1,28g de hidrazina.
- (e) Os átomos de nitrogênio do  $\text{N}_2\text{O}$  são reduzidos durante o processo.

10. Para se determinar o conteúdo de ácido acetilsalicílico ( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ) num comprimido analgésico, isento de outras substâncias ácidas, 1,0g do comprimido foi dissolvido numa mistura de etanol e água. Essa solução consumiu 20mL de solução aquosa de NaOH, de concentração 0,10mol/L, para reação completa. Ocorreu a seguinte transformação química:



Logo, a porcentagem em massa de ácido acetilsalicílico no comprimido é de, aproximadamente,

Dados: massa molar do  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  = 180 g/mol

- (a) 0,20%
- (b) 2,0%
- (c) 18%

- (d) 36%
- (e) 55%

11. Considere os seguintes fenômenos:

- I. condensação do metanol
- II. fusão do chumbo
- III. dissolução do açúcar
- IV. combustão da madeira
- V. queima do papel

São transformações químicas e físicas, respectivamente:

- (a) IV e V
- (b) III e I
- (c) III e II
- (d) II e I
- (e) V e II

12. Dado: enxofre,  $Z = 16$ , podemos afirmar que o número de prótons e o de elétrons para o ânion do enxofre bivalente, respectivamente são:

- (a) 16 e 16.
- (b) 16 e 18.
- (c) 18 e 16
- (d) 16 e 14
- (e) 18 e 18

13. Considerando três recipientes distintos que possuem, no seu interior, exclusivamente, água mineral, etanol e soro fisiológico, é correto afirmar que os conteúdos são respectivamente,

- (a) mistura heterogênea, substância composta e substância simples.
- (b) mistura homogênea, mistura homogênea e mistura homogênea.
- (c) substância composta, substância composta e mistura homogênea.
- (d) mistura homogênea, substância composta e mistura homogênea.
- (e) substância composta, substância simples e mistura homogênea.

14. Abaixo temos um os conjuntos de números quânticos de 4 elétrons. Identifique a alternativa cujo conjunto é impossível.

- (a)  $n = 2, l = 1, m = -1, s = -1/2$
- (b)  $n = 3, l = 3, m = +2, s = +1/2$
- (c)  $n = 4, l = 2, m = 0, s = +1/2$
- (d)  $n = 5, l = 0, m = 0, s = -1/2$
- (e) nenhuma das alternativas.

15. As afirmações abaixo dizem respeito à classificação periódica:

- I. Em um mesmo período, os elementos apresentam o mesmo número de níveis.
- II. Os elementos do grupo 2A terminam em  $s^2$ .
- III. Quando o subnível mais energético é do tipo s ou p, o elemento é de transição.
- IV. Em uma mesma família, os elementos apresentam o mesmo número de níveis.
- V. São conhecidos até o momento, 109 elementos químicos.

São verdadeiras as afirmações:

- (a) I, II e III
- (b) I, II e V
- (c) II, III e V
- (d) II, IV e V
- (e) III, IV e V

16. O anidrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) é um composto químico constituído por dois átomos de oxigênio e um de enxofre é um gás denso, incolor, não-inflamável e altamente tóxico e a sua inalação pode ser fortemente irritante. O **hidróxido de sódio** ( $\text{NaOH}$ ), também conhecido como **soda cáustica**, é um hidróxido cáustico usado na indústria, principalmente na fabricação de papel, tecidos, detergentes, alimentos e biodiesel. Essas duas substâncias pertencem respectivamente às funções:

- (a) sal e base
- (b) óxido e ácido
- (c) base e sal
- (d) óxido e base
- (e) ácido e óxido.

17. Os tipos de ligações químicas existentes nas substâncias cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) são respectivamente:

- (a) iônica, covalente apolar e covalente polar.
- (b) iônica, covalente polar e covalente apolar.
- (c) iônica, covalente apolar e covalente apolar.
- (d) covalente apolar, iônica e covalente polar.
- (e) covalente polar, iônica e covalente apolar.

18. Conhecendo-se a fórmula do ácido oxálico ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ), conclui-se que o número de oxidação do níquel no complexo  $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$  é:

- (a) -1
- (b) zero
- (c) +1
- (d) +2
- (e) +3

19. O íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), a molécula de amônia ( $\text{NH}_3$ ), a molécula de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e a molécula de ( $\text{HBr}$ ) apresentam respectivamente, a seguinte geometria:

Elemento Químico	N (Nitrogênio)	O (Oxigênio)	H (Hidrogênio)	S (Enxofre)	Br (Bromo)
No. Atômico	Z= 7	Z= 8	Z= 1	Z= 16	Z= 35

- (a) piramidal; trigonal plana, linear; angular.
- (b) trigonal plana; piramidal; angular; linear.
- (c) piramidal; trigonal plana; angular; linear
- (d) trigonal plana; piramidal; trigonal plana; linear
- (e) piramidal; linear; trigonal plana; tetraédrica

20. Um átomo que possui em sua camada de valência 6 elétrons faz uma ligação com um elemento químico da família da família dos alcalino-terrosos. O resultado dessa **ligação** fornece um **composto químico** que, ao ser adicionado à água, forma uma **base** cujo coeficiente de solubilidade é de 42 g/100mL de água a 25 °C. Com base no texto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A **ligação** formada é covalente.
- II. O **composto químico** pode ser o  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- III. A **base** formada pode ser o  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- IV. Pode-se dizer que a **base** formada é mais solúvel que o  $\text{NaCl}$ , cuja solubilidade é de 40 g/100mL de água a 25 °C.

Estão corretas apenas as afirmativas

- (a) I e II
- (b) I e IV
- (c) II e III
- (d) II e IV
- (e) III e IV

21. Em duas provetas contendo água, isenta de íons, são dissolvidos quantidades suficientes de óxido de cálcio, na proveta 1, e de dióxido de carbono, na proveta 2, para mudar o caráter ácido-base da água. Após a dissolução, as soluções contidas nas provetas 1 e 2 apresentam, respectivamente, caráter:

- (a) básico e ácido
- (b) básico e básico
- (c) ácido e básico
- (d) ácido e ácido
- (e) neutro e ácido

22. Borbulhando-se cloro(g) através de uma solução aquosa de brometo de potássio observar-se que:

- (a) precipita KCl e se desprende HBr(g)
- (b) precipita bromo e se desprende HBr(g).
- (c) forma-se bromo e Cl<sup>-</sup>.
- (d) o cloro se dissolve e fora disso não acontece mais nada.
- (e) nenhuma das alternativas

23. Dentre as reações abaixo a de oxirredução é

- (a)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- (b)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{I}_2$
- (c)  $3 \text{K}_2\text{S} + 2 \text{FeBr}_3 \rightarrow 6 \text{KBr} + \text{Fe}_2\text{S}_3$
- (d)  $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}$
- (e)  $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

24. O Cloreto de prata é a substância química cuja fórmula é AgCl. Esse sólido cristalino branco, é também conhecido por sua baixa solubilidade em água.  $\text{AgCl(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

Se a solubilidade do cloreto de prata em água pura, a 25 °C, é igual a  $1,0 \times 10^{-10}$  mol/L, o valor da constante do produto de solubilidade é:

- (a)  $3,0 \times 10^{-10}$
- (b)  $1,0 \times 10^{-20}$
- (c)  $2,0 \times 10^{-5}$
- (d)  $1,0 \times 10^{-12}$
- (e)  $1,0 \times 10^{-22}$

25. Na fórmula do sulfato cúprico penta-hidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) as porcentagens aproximadas em massa de cobre e água são, respectivamente:

- (a) 14,2% e 7,9%
- (b) 14,2% e 36,1%
- (c) 7,9% e 25,5%
- (d) 25,5% e 36,1%
- (e) 25,5% e 7,9%

26. Uma pessoa mediu a massa das folhas de um formulário, antes e depois de preenchê-lo a lápis, tendo encontrado as massas 3,9928g e 4,0000g, respectivamente. Considerando-se que não haja perdas, o grafite de seu lápis perdeu a seguinte quantidade de átomos:

Dados:  $^{12}_6\text{C}$ ,  $N_{\text{AV}} = 6,0 \times 10^{23}$  átomos

- (a)  $3,6 \times 10^{20}$
- (b)  $1,0 \times 10^{27}$
- (c)  $3,6 \times 10^{27}$
- (d)  $5,0 \times 10^{26}$
- (e)  $7,2 \times 10^{20}$

27. A temperatura interna de um recipiente de 164 litros, que contém 400g de gás carbônico a 2 atm de pressão, é de:

Dados:  $R = 0,082 \text{ atm.L / (mol.K)}$

- (a) 7 °C
- (b) 553 °C
- (c) 280 °C
- (d) 440 °C
- (e) 167 °C

**28.** Uma bolha de ar de volume  $3 \text{ cm}^3$  forma-se no fundo de um lago, sob pressão de 2 atm. Que volume terá esta bolha quando subir à superfície, onde a pressão atmosférica é de 608 mm de Hg e admitindo que a massa no interior da bolha e a temperatura permaneçam constantes?

(Dado: 1 atm = 760 mmHg)

- (a)  $5,0 \text{ cm}^3$
- (b)  $4,5 \text{ cm}^3$
- (c)  $6,0 \text{ cm}^3$
- (d)  $7,0 \text{ cm}^3$
- (e)  $7,5 \text{ cm}^3$

**29.** Misturando-se 188g de ácido nitroso com 256,5g de hidróxido de bário, e separando-se os íons do sal produzido, obtém-se a seguinte massa de ânions:

(Dados os pesos atômicos: H= 1, N= 14, O= 16, S= 32 e Ca= 40)

- (a) 51,0 g
- (b) 76,5 g
- (c) 138,0 g
- (d) 178,6 g
- (e) 184,0 g

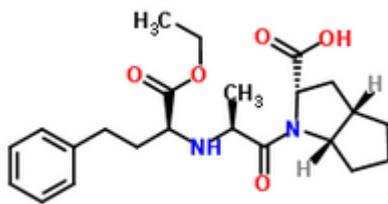
**30.** Abaixo está reproduzido um trecho da música “Planeta água”, do compositor Guilherme Arantes...

*Água dos igarapés onde lara mãe-d’água  
É misteriosa canção  
Água que o sol evapora  
Pró céu vai embora  
Virar nuvens de algodão  
Gotas de água da chuva  
Alegre arco-íris sobre a plantação*

Os trechos da canção em que há referência à mudança de estado físico da água conhecida como condensação e o que envolve um processo endotérmico são respectivamente:

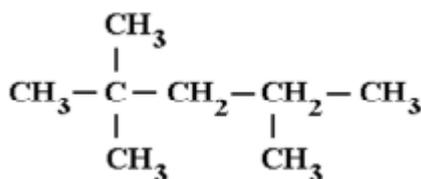
- (a) “Água dos igarapés onde lara mãe-d’água” e “Alegre arco-íris sobre a plantação”
- (b) “Alegre arco-íris sobre a plantação” e “Água que o sol evapora”
- (c) “Alegre arco-íris sobre a plantação” e “Virar nuvens de algodão”
- (d) “Virar nuvens de algodão” e “Água que o sol evapora”
- (e) “Água que o sol evapora” e “Gotas de água da chuva”

**31.** NAPRIX A é um medicamento que contém duas substâncias ativas: besilato de anlodipino e ramipril que agem para reduzir a pressão sanguínea. A hipertensão arterial aumenta a carga de trabalho do coração e das artérias. O ramipril bloqueia uma enzima do organismo que é a responsável pela contração dos vasos sanguíneos, o que resulta no seu relaxamento e desta maneira a pressão sanguínea diminui e aumenta o suprimento de sangue e oxigênio para o coração. Com base na fórmula estrutural do ramipril pode-se afirmar que possui entre outro, os grupos funcionais:



- (a) éster, amida e ácido carboxílico.  
 (b) cetona, éter e amida  
 (c) haleto de arila, éster e aldeído  
 (d) amina, éster e nitrila  
 (e) éster, ácido e álcool.

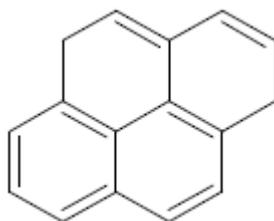
32. A qualidade uma gasolina pode ser expressa pelo seu índice de octanagem. Uma gasolina de octanagem 80 significa que ela se comporta, no motor, como uma mistura contendo 80% de isooctano e 20% de heptano. Observe a estrutura do isooctano:



De acordo com a nomenclatura IUPAC, esse hidrocarboneto é o:

- (a) iso - propil - pentano.  
 (b) n - propil - pentano.  
 (c) 2,4,4 - trimetil - pentano.  
 (d) 2,2,4 - trimetil - pentano.  
 (e) trimetil - isopentano.

33. A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura abaixo. Sua cadeia carbônica corresponde a um:



- (a) hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados.  
 (b) hidrocarboneto, alicíclico, insaturado, com três núcleos condensados.  
 (c) heterocíclico, saturado, aromático.  
 (d) ciclo homogêneo, saturado, aromático.  
 (e) alqueno, insaturado, não aromático.

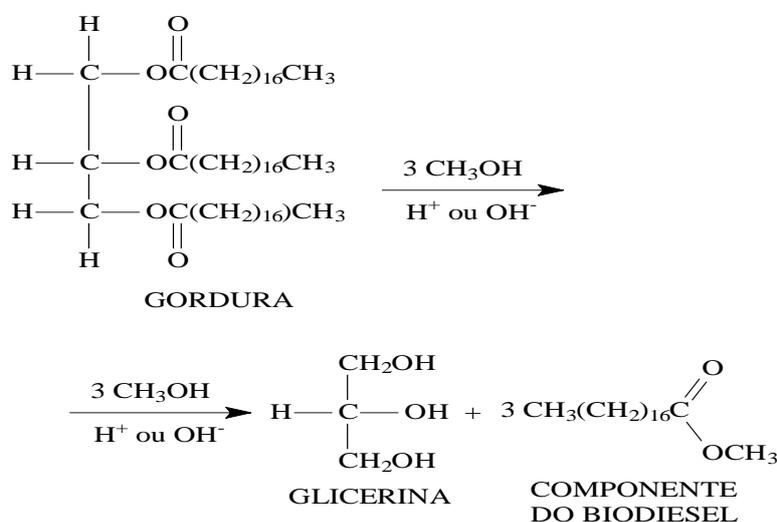
34. Consertando sua bicicleta, um estudante sujou de graxa a camisa. Na aula de Química, procurou saber como limpar aquela mancha. O professor não respondeu diretamente: apenas informou que a graxa lubrificante era uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos, cuja solubilidade diminui com o aumento da polaridade do solvente. Dispondo de acetona ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ), álcool comum ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) e benzina ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), o rapaz verificou que a solubilidade da graxa nessas substâncias crescia na seguinte ordem:

- a) acetona, benzina e álcool  
 b) benzina, álcool e acetona  
 c) álcool, acetona e benzina  
 d) álcool, benzina e acetona  
 e) nenhuma das alternativas

35. Substituindo-se na molécula do metoxi.benzeno o radical metil por um radical acetil, obtém-se uma molécula de:

- (a) benzoato de etila  
 (b) benzoato de acetila  
 (c) etanoato de metila  
 (d) acetato de benzila  
 (e) etanoato de fenila

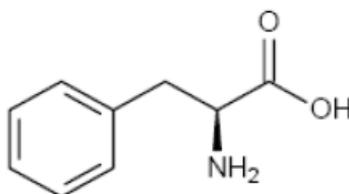
36. O biodiesel é produzido a partir de óleos vegetais, novos ou usados, ou de gorduras animais, através do processo de transesterificação (ou alcoólise). A reação abaixo representa a transformação de uma gordura em uma mistura de glicerina e um componente do biodiesel.



É correto afirmar que:

- (a) O nome oficial (IUPAC) para a glicerina é propanotriol.  
 (b) Gorduras são formadas por moléculas de pequena cadeia carbônica.  
 (c) Não há carbonos secundários na molécula de gordura  
 (d) O componente do biodiesel é um exemplo de éter.  
 (e) A transesterificação é uma transformação física.

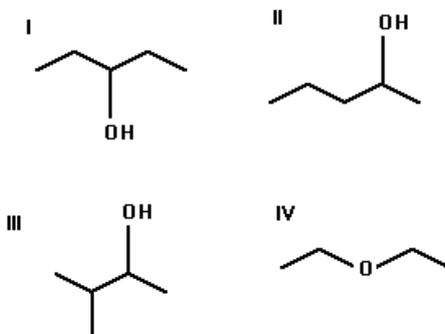
37. Nossos corpos podem sintetizar onze aminoácidos em quantidades suficientes para nossas necessidades. Não podemos, porém, produzir as proteínas para a vida a não ser ingerindo os outros nove, conhecidos como aminoácidos essenciais.



Assinale a alternativa que indica apenas funções orgânicas encontradas no aminoácido essencial fenilalanina, mostrada na figura acima.

- Álcool e amida.
- Éter e éster.
- Ácido orgânico e amida.
- Ácido orgânico e amina primária.
- Amina primária e aldeído.

38. Considere as substâncias com as estruturas



Com relação a essas substâncias, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

- I e IV são isômeros de função.
- I e II são isômeros de posição.
- II e III são isômeros de cadeia.
- I e III apresentam isomeria geométrica.
- II e III contêm átomo de carbono quiral.

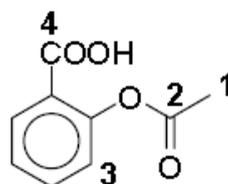
39. Considere os seguintes pares de compostos:

- propanal e propanona.
- 1-buteno e 2-buteno.
- metoxi-metano e etanol.
- n-pentano e neopentano.
- metil-n-propilamina e di-etilamina.

São, respectivamente, isômeros de função e cadeia:

- 1 e 2
- 2 e 3
- 3 e 4
- 4 e 5
- 5 e 2

40. O ácido acetil salicílico (AAS) é um importante analgésico sintético:



ácido acetil salicílico

Sobre este ácido e os átomos de carbono assinalados na figura acima, podemos afirmar que:

- o carbono 1 tem hibridação  $sp^3$
- a ligação entre o carbono 2 e o oxigênio é do tipo  $sp^2-p$ .
- existem ao todo 4 ligações  $\pi$  (pi).

- (d) o carbono 3 forma ligações com ângulos de 120 graus entre si.
- (e) o carbono 4 pertence a um grupamento ácido carboxílico.