

## PROVA DE QUÍMICA

21. Os cientistas estão relacionando o aumento da intensidade dos furacões, como o Katrina e o Rita, que destruiu a cidade de Nova Orleans nos Estados Unidos, ao fenômeno do aumento da temperatura global, conhecido como efeito estufa. Dois dos principais causadores deste problema ambiental são os gases  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ .

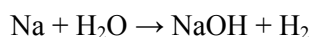
Considerando os dois compostos acima e seus átomos constituintes, assinale a(s) alternativa(s) correta(s):

- (01) A molécula de  $\text{CO}_2$  é conhecida como dióxido de carbono.  
(02) 1 mol de  $\text{CH}_4$  possui maior massa, em gramas, do que 1 mol de  $\text{CO}_2$ .  
(04) A distribuição eletrônica do átomo de oxigênio no estado fundamental é  $1s^2 2s^2 2p^2$ .  
(08) A molécula de  $\text{CO}_2$  apresenta duas ligações  $\pi$ .  
(16) O átomo de carbono possui 4 elétrons na camada de valência.  
(32) O  $\text{CH}_4$  é um hidrocarboneto denominado metano.  
(64) Tanto no  $\text{CO}_2$  quanto no  $\text{CH}_4$ , o átomo de carbono não obedece à regra do octeto.

22. Recentemente, nos meios de informação (Gazeta do Povo de 18/09/2005), noticiou-se a utilização de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* na fertilização do solo. Estas bactérias agregam-se como nódulos nas raízes da soja e convertem o nitrogênio atmosférico ( $\text{N}_2$ ) em  $\text{NO}_3^{1-}$  e  $\text{NH}_3$ , diminuindo assim a necessidade de fertilizantes químicos e reduzindo os custos de produção. A partir das informações acima e dos compostos apresentados, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- (01) 1 mol de  $\text{NH}_3$  possui 1 mol de átomos de hidrogênio e  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de nitrogênio.  
(02) O  $\text{NO}_3^{1-}$  é um ânion denominado nitrato.  
(04) 0,5 mol de  $\text{NH}_3$  corresponde a uma massa de 8,5 g.  
(08) A molécula do  $\text{N}_2$  apresenta ligação dupla.  
(16) A composição centesimal do  $\text{NH}_3$  é aproximadamente 17,65% de hidrogênio e 82,35% de nitrogênio, considerando-se as massas atômicas como números inteiros.  
(32) Considerando o conceito de acidez e basicidade de Brønsted-Lowry, o  $\text{NH}_3$  é uma base em solução aquosa.  
(64) O nitrogênio atmosférico é uma substância composta.

23. Quando o sódio metálico é colocado em contato com a água ocorre uma reação vigorosa com liberação de grande quantidade de calor. A equação química não balanceada que representa esta reação é mostrada abaixo.



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

- (01) Os números de oxidação do sódio no lado dos reagentes e no lado dos produtos são, respectivamente, +1 e 0 (zero).

- (02) A reação acima é uma reação de óxido-redução onde o átomo de oxigênio sofre redução.
- (04) O NaOH apresenta propriedades ácidas.
- (08) O sódio é um metal alcalino-terroso pertencente ao grupo 1 da classificação periódica.
- (16) 100 mL de solução que contém 4 g de NaOH possui concentração molar igual a 1 mol/L, considerando as massas atômicas como números inteiros.
- (32) A reação mostrada acima é espontânea e possui  $\Delta H > 0$ .
- (64) Os coeficientes de balanceamento da reação são respectivamente 2, 2, 2, 1.

---

24. Ao se lavar roupa com água de lavadeira (água sanitária ou cândida) verifica-se uma reação química que é responsável pelo branqueamento do tecido. Nesta reação, o cloro ataca principalmente as ligações duplas do corante presente no tecido formando um produto incolor. Um dos processos de fabricação do cloro gasoso é por meio da eletrólise de uma solução aquosa concentrada de sal de cozinha, sendo os outros produtos do processo o hidrogênio gasoso e o hidróxido de sódio. A respeito do exposto, podemos afirmar como correta(s) a(s) seguinte(s) sentença(s).

- (01) A nomenclatura oficial do sal de cozinha é cloreto de cálcio.
- (02) Na reação química do cloro com o corante há produção de um halogeneto de alquila.
- (04) O átomo de cloro é um não-metal com eletronegatividade alta e com estado de oxidação -1 no sal de cozinha.
- (08) O cloro e o oxigênio gasosos são substâncias que apresentam moléculas cujas ligações são formadas pelos elétrons dos orbitais p, possuindo uma ligação simples no primeiro e uma dupla no segundo.
- (16) Na eletrólise da solução aquosa do sal de cozinha, a solução restante terá valor de pH inferior a 7, pois forma um hidróxido.
- (32) O átomo de sódio possui raio atômico maior do que o raio atômico do cloro.
- (64) A reação do cloro molecular com o hidrogênio molecular forma uma substância com caráter básico.

---

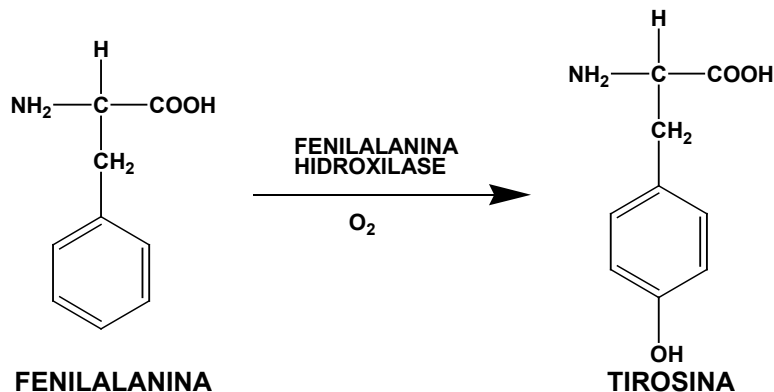
25. A queima de enxofre na presença de oxigênio do ar forma o dióxido de enxofre, que, reagindo com água, forma o ácido sulfuroso. A oxidação do dióxido de enxofre a trióxido de enxofre e a reação deste com água forma o ácido sulfúrico, um dos principais e mais consumidos ácidos da indústria química, usado, entre outras finalidades, para catalisar reações de hidrólise. A respeito do exposto, podemos afirmar como correta(s) a(s) seguinte(s) sentença(s).

- (01) A catálise altera as energias dos reagentes e produtos, transformando uma reação endotérmica em exotérmica, acelerando a formação dos produtos.
- (02) O ácido sulfúrico é o mais consumido pelas indústrias químicas, pois, no processo de catálise, este ácido não é regenerado no final da reação.
- (04) A hidrólise é uma reação onde a água sofre eletrólise.
- (08) No átomo de enxofre, o orbital preenchido de maior energia é o orbital "s" e possui 2 elétrons.
- (16) Devido a seu brilho, condutividade térmica, condutividade elétrica e maleabilidade, o enxofre é classificado como um metal.
- (32) A fórmula química do ácido sulfuroso é  $H_2SO_3$ .
- (64) Dado o fato de que o ácido sulfúrico possui comportamento de ácido forte, uma solução aquosa 0,01 mol/L deste ácido terá pH 1, considerando somente a primeira ionização.

26. O equilíbrio  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  possui uma constante de equilíbrio de 800 a  $25^\circ\text{C}$  e de 50 a  $700^\circ\text{C}$ . A respeito do exposto, podemos afirmar como correta(s) a(s) seguinte(s) sentença(s).

- (01) Misturas equimolares de  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{I}_2(\text{g})$ , ao alcançarem o equilíbrio a  $25^\circ\text{C}$ , terão maior concentração dos reagentes ( $\text{H}_2$  e  $\text{I}_2$ ) do que de produtos ( $\text{HI}$ ).
- (02) Ao aumentar a temperatura de  $25^\circ\text{C}$  para  $700^\circ\text{C}$ , haverá um deslocamento do equilíbrio no sentido de formação de  $\text{HI}$  (g)
- (04) Os átomos que constituem o  $\text{H}_2$  (g) são isótopos daqueles que constituem o  $\text{D}_2$  (g), deutério.
- (08) A reação descrita no enunciado da questão é endotérmica, pois sua constante de equilíbrio é reduzida com o aumento da temperatura.
- (16) Na reação descrita no enunciado desta questão, temos que o  $\text{H}_2$  e  $\text{I}_2$  são substâncias com ligações covalentes.
- (32) A adição de um gás inerte desloca o equilíbrio para o lado do produto, pois neste há um menor número de substâncias presentes.
- (64) Uma mistura equimolar de  $\text{H}_2$  e  $\text{I}_2$  apresenta a mesma quantidade em gramas de cada um dos reagentes.

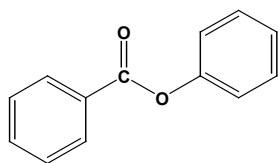
27. A fenilcetonúria é uma desordem metabólica cuja principal consequência é o retardamento mental. Esta desordem é proveniente da ausência ou mau funcionamento da enzima fenilalanina hidroxilase, que promove a transformação da fenilalanina em tirosina, como mostrado no esquema abaixo.



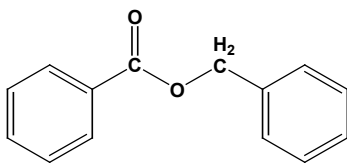
Considerando as informações acima, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- (01) A fenilalanina e a tirosina possuem atividade óptica, pois ambas apresentam carbono quiral.
- (02) A fenilalanina e a tirosina são isômeros.
- (04) A massa molar da tirosina é 181 g/mol, considerando as massas atômicas como números inteiros.
- (08) As enzimas são catalisadores biológicos.
- (16) A nomenclatura oficial da fenilalanina é ácido 2-amino-1-fenil propanóico.
- (32) A transformação da fenilalanina em tirosina é uma reação de redução.
- (64) A fenilalanina e a tirosina são compostos classificados como aminoácidos.

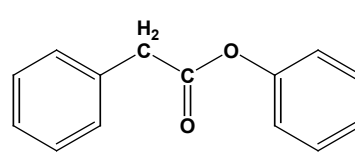
28. O benzoato de benzila é um princípio ativo encontrado em sabonetes medicinais para tratamento da pediculose e da escabiose. Observe as estruturas apresentadas abaixo e assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



Estrutura A



Estrutura B



Estrutura C

- (01) Das estruturas apresentadas acima o benzoato de benzila é representado pela estrutura B.  
(02) As três estruturas representam ésteres.  
(04) As estruturas B e C representam isômeros constitucionais de cadeia.  
(08) O composto representado pela estrutura A pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido benzóico com o benzeno.  
(16) Os três compostos representados apresentam núcleo aromático.  
(32) A fórmula molecular do composto representado pela estrutura C é C<sub>14</sub>H<sub>28</sub>O<sub>2</sub>.  
(64) As estruturas B e C apresentam somente átomos de carbono com hibridação sp<sup>2</sup>.

29. De uma solução aquosa de NaOH 0,5 mol/L foi retirada uma alíquota de 25 mL, que foi diluída a 100 mL com água pura. Qual é a concentração desta última solução em g/L, considerando as massas atômicas como números inteiros?

30. Como o estrôncio e o cálcio são espécies quimicamente semelhantes, o primeiro pode substituir o cálcio nos organismos vivos. Esta substituição pode ocorrer com o estrôncio 90, que é uma espécie radiativa em teste com bomba atômica e que possui tempo de meia-vida de 28 anos. Sabendo que 2 moles de estrôncio 90 foram armazenados em dezembro de 1949, quantos gramas de estrôncio 90 há em dezembro de 2005, considerando arredondamento para número inteiro?

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

CHAVE																		
1												18						
IA												0						
1 H 1,00797	2 He 4,0026												13 B 10,811	14 C 12,0111	15 N 14,0067	16 O 15,9994	17 F 18,9984	18 Ne 20,183
3 Li 6,939	4 Be 9,0122												13 Al 26,9815	14 Si 28,086	15 P 30,9738	16 S 32,064	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
11 Na 22,9898	12 Mg 24,312	3 IIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII	10	11 IB	12 IIB	13 Al 26,9815	14 Si 28,086	15 P 30,9738	16 S 32,064	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	
19 K 39,102	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,90	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,933	28 Ni 58,71	29 Cu 63,54	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,909	36 Kr 83,80	
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,905	40 Zr 91,22	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,905	46 Pd 106,4	47 Ag 107,870	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,904	54 Xe 131,30	
55 Cs 132,905	56 Ba 137,34	Série do La La	72 Hf 178,49	73 Ta 180,948	74 W 183,85	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,09	79 Au 196,976	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,980	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	Série do Ac Ac	104 Unq (272)	105 Unp (268)	106 Unh	107 Uns	108 Uno	109 Une										

Número Atômico
SÍMBOLO
Massa Atômica

Série do La	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,907	60 Nd 144,24	61 Pm (147)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,26	65 Tb 158,924	66 Dy 162,50	67 Ho 164,930	68 Er 167,26	69 Tm 168,934	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
Série do Ac	89 Ac (227)	90 Th 232,038	91 Pa (231)	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (255)	103 Lr (256)