

QUÍMICA

01. O NO (monóxido de nitrogênio) é um poluente atmosférico formado a temperaturas elevadas pela reação de N_2 e O_2 . A uma determinada temperatura, a constante de equilíbrio para a reação é igual a $5,0 \times 10^{-4}$.

Nessa temperatura, as concentrações de equilíbrio são: $NO = 1,0 \times 10^{-5}$ mol L^{-1} e $N_2 = 4,0 \times 10^{-3}$ mol L^{-1} .

Qual a concentração molar de O_2 nas condições de equilíbrio?

- (A) $5,0 \times 10^{-5}$
- (B) $3,0 \times 10^{-4}$
- (C) $5,0 \times 10^{-2}$
- (D) $3,0 \times 10^{-5}$
- (E) $5,0 \times 10^{-4}$

02. Dadas as substâncias $NaHCO_3$, $H_3C-COOH$, BF_3 , $HClO$ e Cu , é correto afirmar que:

- (A) $NaHCO_3$ é um sal de solução básica.
- (B) $H_3C-COOH$ é uma base de Arrhenius, pois libera OH^- em água.
- (C) BF_3 é uma base de Bronsted-Lowry, pois o boro tem par eletrônico disponível.
- (D) $HClO$ é uma base cuja nomenclatura é hidróxido de cloro.
- (E) Cu reage com HCl diluído produzindo um sal de solução básica.

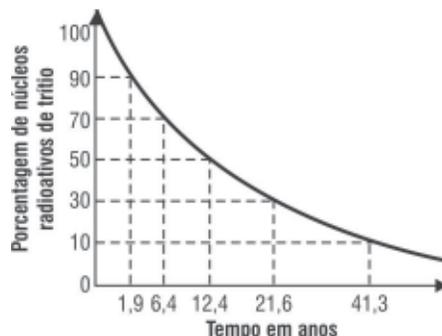
03. Considere uma solução a $25^\circ C$ contendo $0,20$ mol $\cdot L^{-1}$ de Sr^{2+} e $0,20$ mol $\cdot L^{-1}$ de Ba^{2+} , à qual se adiciona lentamente Na_2SO_4 para dar origem a compostos insolúveis.

Dados: $K_{ps}(SrSO_4) = 8 \times 10^{-7}$ mol² $\cdot L^{-2}$; $K_{ps}(BaSO_4) = 1 \times 10^{-10}$ mol² $\cdot L^{-2}$

Estime a concentração de íons SO_4^{2-} no momento em que ocorrer a precipitação do primeiro composto insolúvel:

- (A) 5×10^{-5} mol $\cdot L^{-1}$
- (B) $4 \times 10^{-3,5}$ mol $\cdot L^{-1}$
- (C) 5×10^{-10} mol $\cdot L^{-1}$
- (D) $2,5 \times 10^{-5}$ mol $\cdot L^{-1}$
- (E) 4×10^{-6} mol $\cdot L^{-1}$

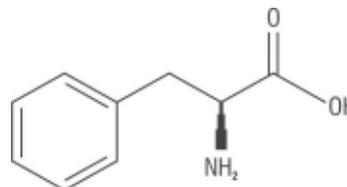
04. A datação de lençóis freáticos pode ser realizada com base na relação entre a quantidade de hélio triogênico 3He , decorrente do decaimento radioativo do trítio 3H , na amostra de água. De modo simplificado, essa datação pode ser determinada pelo produto entre o tempo de meia-vida do trítio e a razão entre as quantidades de hélio triogênico e trítio, multiplicados por 0,7. O gráfico do decaimento do número de núcleos radioativos de trítio é mostrado adiante:



Tendo em vista essas informações, calcule a idade de uma amostra de água retirada de um lençol freático, cuja concentração de hélio triogênico é três vezes maior que a quantidade de trítio:

- (A) 26 anos;
- (B) 52 anos;
- (C) 13 anos;
- (D) 67,5 anos;
- (E) 38 anos.

05. 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.



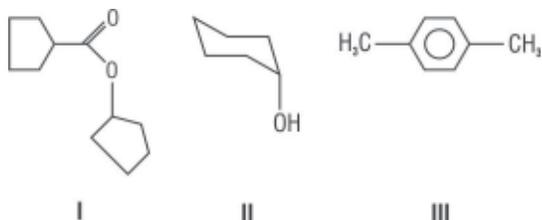
Assinale a alternativa que indica apenas funções orgânicas encontradas no aminoácido essencial fenilalanina, mostrada na figura anterior:

- (A) álcool e amida;
- (B) éter e éster;
- (C) ácido orgânico e amida;
- (D) ácido orgânico e amina primária;
- (E) amina primária e aldeído.

06. Flavorizantes artificiais procuram imitar o sabor e o aroma de alimentos produzidos artificialmente. Dentre esses compostos sintéticos, destacam-se os ésteres. Um exemplo de éster que pode ser usado como aditivo alimentar é:

- (A) CH_3COOH
- (B) $CH_3CH_2COCH_2CH_3$
- (C) $CH_3CH_2CH_2OH$
- (D) $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$
- (E) $C_6H_5OCH_3$

07. Observe as estruturas a seguir:



Com referência às estruturas anteriores, pode-se afirmar:

- (A) I é um éster e II não pode formar ligações de hidrogênio intermoleculares.
 (B) II não possui elétrons pi em sua estrutura e III é um composto polar.
 (C) I é um derivado de ácido carboxílico e II é um composto saturado.
 (D) III é aromático e I possui um carbono com hibridação sp.
 (E) Os três compostos são cíclicos e aromáticos.

08. Em uma aula de química orgânica, o professor escreveu no quadro a fórmula C_4H_8O e perguntou a quatro alunos que composto tal fórmula poderia representar. As respostas foram:

Aluno	Composto
1	butanal
2	butanoato de metila
3	butanona
4	ácido butanóico

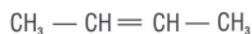
O professor considerou certas as respostas dadas pelos alunos:

- (A) 1 e 2;
 (B) 1 e 3;
 (C) 2 e 4;
 (D) 3 e 4;
 (E) 1, 2 e 3.

09. Considerando os compostos orgânicos numerados de I a IV:



(I)



(II)



(III)



(IV)

NÃO é correto afirmar que _____ são isômeros de _____.

- (A) I e II; posição
 (B) I e III; cadeia
 (C) II e III; função
 (D) II e IV; cadeia
 (E) I, III e IV; cadeia

10. Analise as frases abaixo e assinale a alternativa que contém uma afirmação INCORRETA:

- (A) Os nuclídeos $^{12}C_6$ e $^{13}C_6$ são isótopos.
 (B) Os isóbaros são nuclídeos com mesmo número de massa.
 (C) O número de massa de um nuclídeo é a soma do número de elétrons com o número de nêutrons.

- (D) A massa atômica de um elemento químico é dada pela média ponderada dos números de massa de seus isótopos.
 (E) Os isótonos são nuclídeos que possuem o mesmo número de nêutrons.

11. Um experimento conduzido pela equipe de Rutherford consistiu no bombardeamento de finas lâminas de ouro, para estudo de desvios de partículas alfa. Rutherford pôde observar que a maioria das partículas alfa atravessava a fina lâmina de ouro, uma pequena parcela era desviada de sua trajetória e uma outra pequena parcela era refletida. Rutherford então idealizou um outro modelo atômico, que explicava os resultados obtidos no experimento.

Em relação ao modelo de Rutherford, afirma-se que:

- I. o átomo é constituído por duas regiões distintas: o núcleo e a eletrosfera;
 II. o núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo;
 III. os elétrons estão situados na superfície de uma esfera de carga positiva;
 IV. os elétrons movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, denominados níveis, com valores determinados de energia.

As afirmativas corretas são, apenas:

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

12. O potássio não ocorre livremente na natureza e sim na forma combinada. Alguns minerais do potássio são: carnalita ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$); langbeinita [$K_2Mg_2(SO_4)_3$] e silvita (KCl).

A respeito do elemento químico potássio, é CORRETO afirmar que:

- (A) é um metal de transição;
 (B) os átomos podem apresentar estados de oxidação +1 e +2;
 (C) o potássio é isoeletrônico do Ar;
 (D) os seus átomos possuem um elétron na camada de valência;
 (E) os átomos de potássio possuem 6 níveis eletrônicos.

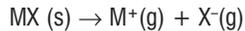
13. A solubilidade da sacarose em água é devida à formação de forças intermoleculares do tipo _____ que ocorrem entre estas moléculas. Esse dissacarídeo, quando hidrolisado por ação de soluções aquosas de ácidos diluídos ou pela ação da enzima invertase, resulta em glicose e frutose. A combustão de 1 mol de glicose ($C_6H_{12}O_6$) libera _____ kJ de energia. Considere os dados da tabela e responda.

Substância	ΔH^0_f (kJ/mol)
$C_6H_{12}O_6(s)$	- 1268
$H_2O(l)$	- 286
$CO_2(g)$	- 394

As lacunas do texto podem ser preenchidas corretamente por:

- (A) dipolo-dipolo e 2812;
 (B) dipolo-dipolo e 588;
 (C) ligações de hidrogênio e 2812;
 (D) ligações de hidrogênio e 588;
 (E) ligações de hidrogênio e 1948.

14. A energia de rede (U) para um composto iônico MX pode ser definida como a energia necessária para ocorrer a seguinte reação:



Considere os seguintes compostos: NaF, NaCl, CaF₂, CaCl₂, LiF e LiCl. Com base nas informações, assinale a alternativa correta:

- (A) Todos os compostos apresentados são espécies apolares.
- (B) A temperatura de fusão do LiCl é maior que a temperatura de fusão do LiF.
- (C) A temperatura de fusão do NaF é menor que a temperatura de fusão do NaCl.
- (D) O módulo da energia de rede do LiCl é maior que o módulo da energia de rede do LiF.
- (E) O módulo da energia de rede do CaF₂ é maior que o módulo da energia de rede do CaCl₂.

15. As reações químicas podem ser classificadas de acordo com as suas especificidades:

- I. $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$
- II. $FeCl_3(aq) + 3KSCN(aq) \rightarrow Fe(SCN)_3(aq) + 3KCl(aq)$
- III. $Na(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + 1/2 H_2(g)$
- IV. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- V. $SnCl_2(aq) + 2FeCl_3(aq) \rightarrow SnCl_4(aq) + 2FeCl_2(aq)$

A respeito das equações, numeradas de I a V, está correto afirmar que a reação:

- (A) I é de síntese ou adição;
- (B) II é de oxirredução;
- (C) III é de simples troca ou deslocamento;
- (D) IV é de análise ou decomposição;
- (E) V é de dupla-troca.

16. Alguns problemas de saúde, como bócio endêmico e retardo mental, são causados pela ingestão de quantidades insuficientes de iodo. Uma maneira simples de suprir o organismo desse elemento químico é consumir o sal de cozinha que contenha de 20 a 60 mg de iodo por quilograma do produto. No entanto, em algumas regiões do País, o problema persiste, pois o sal utilizado ou não foi produzido para consumo humano, ou não apresenta a quantidade mínima de iodo recomendada. A fonte de iodo utilizada na indústria do sal é o iodato de potássio, KIO₃, cujo custo é de R\$ 20,00/kg.

Considerando que o iodo representa aproximadamente 60 % da massa de KIO₃ e que 1 kg do sal de cozinha é comercializado ao preço médio de R\$ 1,00, a presença da quantidade máxima de iodo permitida por lei (60 miligramas de iodo por quilograma de sal) representa, no preço, a porcentagem de:

- (A) 0,10 %
- (B) 0,20 %
- (C) 1,20 %
- (D) 2,0 %
- (E) 12 %

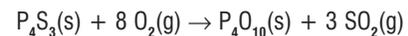
17. Na tabela a seguir, é reproduzido um trecho da classificação periódica dos elementos.

B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

A partir da análise das propriedades dos elementos, está correto afirmar que:

- (A) a afinidade eletrônica do neônio é maior que a do flúor;
- (B) o fósforo apresenta maior condutividade elétrica que o alumínio;
- (C) o nitrogênio é mais eletronegativo que o fósforo;
- (D) a primeira energia de ionização do argônio é menor que a do cloro;
- (E) o raio do íon Al³⁺ é maior que o do íon Se²⁻.

18. Considere as informações a seguir e preencha corretamente as lacunas. A reação ocorrida na queima de um palito de fósforo deve-se a uma substância chamada trissulfeto de tetrafósforo, que inflama na presença de oxigênio, e pode ser representada pela equação:



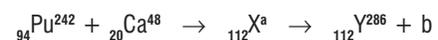
ENTALPIA-PADRÃO DAS SUBSTÂNCIAS ENVOLVIDAS NA REAÇÃO	
Composto	Δ H° (kJ/mol)
P ₄ S _{3(s)}	- 151,0
P ₄ O _{10(s)}	- 2940,0
SO _{2(g)}	- 296,8

A quantidade de calor _____ na reação de combustão de 22 g de P₄S₃(s) é, aproximadamente, _____ kJ.

- (A) liberado; 368
- (B) liberado; 3679
- (C) absorvido; 3384
- (D) absorvido; 368
- (E) liberado; 3679,4

19. Cientistas russos conseguem isolar o elemento 114 superpesado.

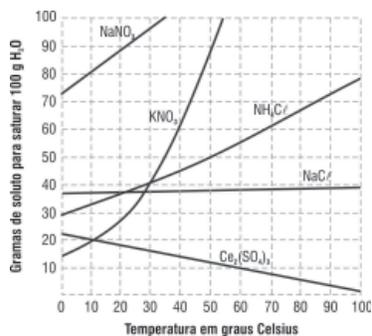
Segundo o texto, foi possível obter o elemento 114 quando um átomo de plutônio-242 colidiu com um átomo de cálcio-48, a 1/10 da velocidade da luz. Em cerca de 0,5 segundo, o elemento formado transforma-se no elemento de número atômico 112 que, por ter propriedades semelhantes às do ouro, forma amálgama com mercúrio. O provável processo que ocorre é representado pelas equações nucleares:



Com base nestas equações, pode-se dizer que a e b são, respectivamente:

- (A) 290 e partícula beta;
- (B) 290 e partícula alfa;
- (C) 242 e partícula beta;
- (D) 242 e nêutron;
- (E) 242 e pósitron.

20. Considere o gráfico de solubilidade de vários sais em água, em função da temperatura:



Baseando-se no gráfico e nos conhecimentos sobre soluções, é INCORRETO afirmar que:

- (A) a solubilidade do $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ diminui com o aumento da temperatura;
- (B) o sal nitrato de sódio é o mais solúvel a 20 °C;
- (C) a massa de 80 g de nitrato de potássio satura 200 g de água a 30 °C;
- (D) dissolvendo-se 60 g de NH_4Cl em 100 g de água, a 60 °C, obtém-se uma solução insaturada;
- (E) A solubilidade do cloreto de amônio, a 50 °C é de 50 g do sal em 100 g de água.