

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Unb) O elemento químico iodo foi descoberto 1812 pela análise química de algas marinhas. Esse elemento é encontrado naturalmente na composição de sais de iodeto e de sais de iodato. Ele é parte essencial dos hormônios tireoidianos, que desempenham um papel vital na produção de energia nos seres humanos. No mundo, a deficiência de iodo ainda é a principal causa de hipotireoidismo, enfermidade que retarda o metabolismo humano. Entre outros problemas associados a essa deficiência, está o aumento da glândula tireóide (bócio, popularmente chamado de papo). O diagnóstico das doenças relacionadas à tireóide pode ser feito por meio do uso de radioisótopos de iodo.

Recentemente, a imprensa noticiou que maioria das marcas de sal comercializadas no Brasil contém uma quantidade de iodo aquém daquela recomendada pela legislação, que é de 40mg de iodo por quilograma de sal. Átomos desse elemento químico podem ser fornecidos à dieta alimentar, por exemplo, pela adição de iodato de potássio (KIO_3) ao sal de cozinha.

1. A partir das informações do texto, e sabendo que a notação química do iodo é ${}_{53}I^{127}$, julgue os itens a seguir.

- (1) Nos sais de iodeto, os átomos de iodo são eletricamente neutros.
 - (2) O núcleo do átomo de iodo contém 53 nêutrons.
 - (3) Os átomos de iodo, segundo o modelo atômico de Rutherford, podem se representados por esferas indivisíveis.
 - (4) O radioisótopo do iodo usado em diagnósticos de doenças da tireóide emite radiações provenientes de sua eletrosfera.
2. (Ufrn) O petróleo, uma das riquezas naturais do Rio Grande do Norte, é fonte de vários produtos cuja importância e aplicação tecnológica justificam seu valor comercial. Para que sejam utilizados no cotidiano, os componentes do petróleo devem ser separados numa refinaria.

Esses componentes (gasolina, querosene, óleo diesel, óleo lubrificante, parafina, etc.) são misturas que apresentam ebulição dentro de determinadas faixas de temperatura.

Considerando que essas faixas são diferenciadas, o método usado para separar os diversos componentes do petróleo é:

- a) destilação fracionada
- b) destilação simples
- c) reaquecimento
- d) craqueamento

3. (Ufrn) 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 (CH_3COCH_3), álcool comum (CH_3CH_2OH) e benzina (C_6H_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

4. (Ufpr) Considere os conjuntos de espécies químicas a seguir.

$$A = \{ H^1, H^2, H^3 \}$$

$$B = \{ {}_{20}Ca^{40}, {}_8Ar^{40} \}$$

$$C = \{ {}_2He^3, {}_2He^4 \}$$

$$D = \{ {}_6C^{13}, {}_7N^{13} \}$$

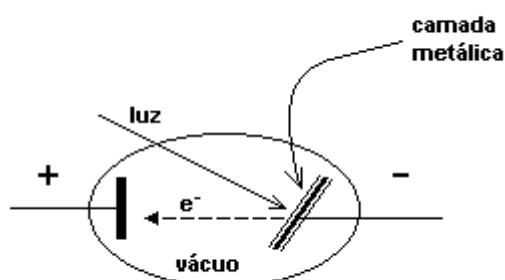
$$E = \{ {}_2He^{3+}, H^3 \}$$

Com relação aos conjuntos acima, é correto afirmar:

- (01) O conjunto C contém apenas isótopos do elemento hélio.
- (02) Os membros de E apresentam o mesmo número de elétrons, sendo, portanto, isótopos.
- (04) O conjunto A contém apenas isótopos do elemento hidrogênio.
- (08) Os membros de B são isóbaros.
- (16) Os membros de D apresentam o mesmo número de nêutrons.

5. (Ufrn) As fotocélulas (ver esquema abaixo), utilizadas em circuitos elétricos, são dispositivos que geram e permitem a passagem da corrente elétrica apenas quando recebem iluminação. Funcionam, portanto, como interruptores de corrente acionados pela luz, sendo usadas em máquinas fotográficas, alarmes antifurto, torneiras automáticas e portas de supermercados.

No pólo negativo da fotocélula, existe uma camada metálica que facilmente libera elétrons pela ação da luz.



O metal mais indicado para a construção dessa camada é:

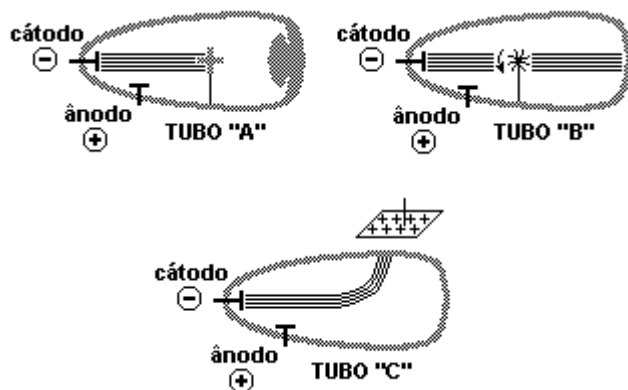
- a) bário
- b) sódio
- c) estrôncio
- d) potássio

6. (Ufsc) Considere um átomo representado pelo seu número atômico $Z = 58$ e em seu estado normal.

É CORRETO afirmar que:

- (01) o mesmo possui um total de 20 elétrons em subnível f.
- (02) o primeiro nível de energia com elétrons em orbitais d é o $n = 4$.
- (04) se um de seus isótopos tiver número de massa 142, o número de nêutrons desse isótopo é 82.
- (08) os subníveis $5s\ 4d\ 5p\ 6s\ 4f$ não estão escritos na sua ordem crescente de energia.
- (16) sua última camada contém 2 elétrons no total.
- (32) um de seus elétrons pode apresentar o seguinte conjunto de números quânticos: $n=2, l=0, m=+1, s=+1/2$.

7. (Ufsc) Uma das principais partículas atômicas é o elétron. Sua descoberta foi efetuada por J. J. Thomson em uma sala do Laboratório Cavendish, na Inglaterra, ao provocar descargas de elevada voltagem em gases bastante rarefeitos, contidos no interior de um tubo de vidro.



No tubo de vidro "A", observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) colide com um anteparo e projeta sua sombra na parede oposta do tubo.

No tubo de vidro "B", observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) movimentava um catavento de mica.

No tubo de vidro "C", observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) sofre uma deflexão para o lado onde foi colocada uma placa carregada positivamente.

Observando os fenômenos que ocorrem nos tubos, podemos afirmar CORRETAMENTE que:

- (01) gases são bons condutores da corrente elétrica.
- (02) os elétrons possuem massa - são corpusculares.
- (04) os elétrons possuem carga elétrica negativa.
- (08) os elétrons partem do cátodo.
- (16) os elétrons se propagam em linha reta.
- (32) o catavento entrou em rotação devido ao impacto dos elétrons na sua superfície.

8. (Ufsc) O nióbio foi descoberto em 1801, pelo químico inglês Charles Hatchett. O Brasil detém cerca de 93% da produção mundial de concentrado de nióbio. As maiores jazidas localizam-se nos estados de Minas Gerais, Goiás e Amazonas. O metal é utilizado sobretudo na fabricação de ligas ferro-nióbio e de outras ligas mais complexas, que têm sido aplicadas na construção de turbinas de propulsão a jato, foguetes e naves espaciais. Seus óxidos são utilizados na confecção de lentes leves para óculos, câmeras fotográficas e outros equipamentos ópticos. Dado ($Z = 41$).

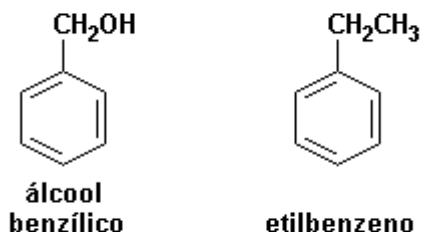
A respeito do nióbio, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- (01) O nióbio, ao perder 3 elétrons, assume a configuração do criptônio.
- (02) O nióbio pode formar óxidos metálicos do tipo M_2O_5 e M_2O_3 .
- (04) O símbolo químico do nióbio é Ni.
- (08) O nióbio é um metal de transição.
- (16) Uma liga ferro-nióbio é um exemplo de solução sólida.

9. (Cesgranrio) Um elemento M do grupo 2A forma um composto binário iônico com um elemento X do grupo 7A. Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula mínima do respectivo composto:

- a) MX
- b) MX_2
- c) M_2X
- d) M_2X_7
- e) M_7X_2

10. (Ufsc) Examine as estruturas moleculares do álcool benzílico e do etilbenzeno a seguir representadas.



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

(01) O ponto de ebulição do etilbenzeno deve ser menor que o do álcool benzílico.

(02) O álcool benzílico deve ser menos solúvel em água do que o etilbenzeno, ambos à mesma temperatura.

(04) O álcool benzílico deve ter uma pressão de vapor maior que aquela do etilbenzeno, ambos sob as mesmas condições.

(08) As interações intermoleculares existentes no álcool benzílico são do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.

(16) As interações intermoleculares existentes no etilbenzeno são, basicamente, do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.

11. (Ufsc) A adulteração da gasolina visa à redução de seu preço e compromete o funcionamento dos motores. De acordo com as especificações da Agência Nacional de Petróleo (ANP), a gasolina deve apresentar um teor de etanol entre 22 % e 26 % em volume. A determinação do teor de etanol na gasolina é feita através do processo de extração com água.

Considere o seguinte procedimento efetuado na análise de uma amostra de gasolina: em uma proveta de 100 mL foram adicionados 50 mL de gasolina e 50 mL de água. Após agitação e repouso observou-se que o volume final de gasolina foi igual a 36 mL.

De acordo com as informações anteriores, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) A determinação de etanol na amostra em questão atende as especificações da ANP.

(02) No procedimento descrito anterior, a mistura final resulta num sistema homogêneo.

(04) A água e o etanol estabelecem interações do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.

(08) A parte alifática saturada das moléculas de etanol interage com as moléculas dos componentes da gasolina.

(16) As interações entre as moléculas de etanol e de água são mais intensas do que aquelas existentes entre as moléculas dos componentes da gasolina e do etanol.

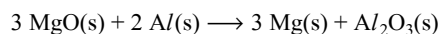
(32) Água e moléculas dos componentes da gasolina interagem por ligações de hidrogênio.

12. (Uel) Considere as seguintes entalpias de formação em kJ/mol:

Al_2O_3 (s) - 1670

MgO (s) - 604

Com essas informações, pode-se calcular a variação da entalpia da reação representada por



Seu valor é igual a

a) -1066 kJ

b) -142 kJ

c) +142 kJ

d) +1066 kJ

e) +2274 kJ

13. (Uel) Entre as transformações a seguir, a que deve ocorrer com maior aumento de entropia, no sentido reagentes → produtos é

a) CO (g) + NO_2 (g) → $4 CO_2$ (g) + NO (g)

b) $2 HgO$ (s) → $2 Hg$ (l) + O_2 (g)

c) S (rômbico) → S (monoclínico)

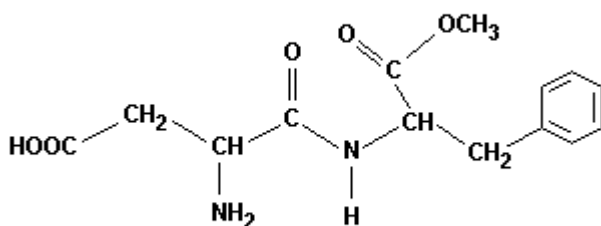
d) H_2O (l) → H_2O (s)

e) C_2H_5OH (g) → C_2H_5OH (l)

14. (Uel) "O Estado de S. Paulo"
31 de Agosto de 1999

SAÚDE

"Uma notícia divulgada pela Internet está deixando os consumidores de ASPARTAME preocupados. O adoçante pode causar danos à saúde. Alguns especialistas apontam que doses superiores a 5 gramas diárias para pessoa pesando 70kg podem causar intoxicações e distúrbios neurológicos."



(Em água, cada mol de aspartame é cerca de 170 vezes mais adoçante do que 1 mol de sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$.)

Supondo que o poder adoçante seja proporcional à quantidade ingerida, em mol, aproximadamente quantos gramas de sacarose correspondem a 5g de aspartame, para adoçar igualmente um alimento?

Massas molares:

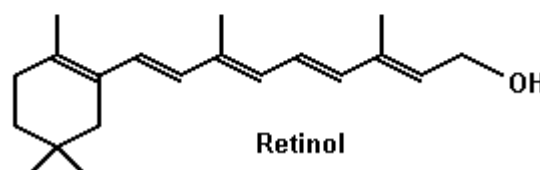
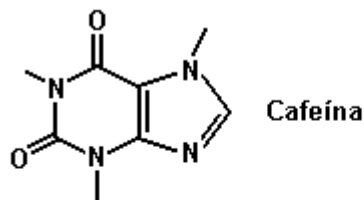
H = 1,0; C = 12,0; N = 14,0; O = 16,0

- a) 1×10^4 g
- b) 1×10^3 g
- c) 1×10^2 g
- d) 1×10^1 g
- e) 1 g

15. (Uff) A cada lançamento das coleções de moda praia, surgem polêmicas sobre uma grande inimiga das mulheres: a celulite, que não poupa nem as modelos. A lipodistrofia - nome científico da celulite - é um fantasma difícil de ser espantado. Por isso, a guerra contra a celulite só pode ser ganha com um conjunto de ações. A indústria de cosméticos e a farmacêutica não param de fazer pesquisas. As novidades giram em torno do DMAE, da cafeína, da centelha asiática e do retinol.

(Adaptado da revista "VIDA", "Jornal do Brasil", 21/08/2004).

Observe as fórmulas estruturais da Cafeína e do Retinol (Vitamina A).



Considerando as fórmulas apresentadas, assinale a opção correta.

- a) A fórmula molecular do retinol é $C_{20}H_{28}O_2$ e seu percentual de carbono é 80%.
- b) O retinol e a cafeína são isômeros geométricos em razão das duplas ligações que ocorrem em suas cadeias carbônicas.
- c) Sendo a fórmula molecular da cafeína $C_8H_{10}N_4O_2$, seu percentual de carbono é, aproximadamente, 50%.
- d) O retinol é um álcool aromático.
- e) A cafeína é uma cetona, pois apresenta duas carbonilas.

16. (Unb) Considerando os vários modelos para as ligações químicas, é possível interpretar algumas propriedades de substâncias simples e compostas. Por exemplo, a condutividade elétrica se processa por deslocamento de íons ou pelo movimento de elétrons não-localizados. Com relação a essa propriedade, julgue os seguintes itens.

- a) A condutividade elétrica de materiais no estado sólido permite distinguir um sólido iônico (por exemplo, sal de cozinha) de um sólido molecular (por exemplo, açúcar).
- b) O grafite usado nas pilhas conduz corrente elétrica por meio dos íons dos átomos de carbono nele presentes.
- c) A condutividade de corrente elétrica por soluções aquosas é explicada pela presença de íons na solução.
- d) A não-condutividade elétrica do diamante é explicada pela ausência de íons e de elétrons não-localizados nos átomos de carbono nele presentes.

17. (Ufpr) A introdução da balança, no século XVIII, por Lavoisier, levou à percepção de que as transformações químicas são regidas por leis naturais, como as enunciadas a seguir:

"A massa total de um sistema fechado não varia, qualquer que seja o processo químico que nele venha a ocorrer."
(Lavoisier)

"Uma determinada substância, qualquer que seja a sua origem, é sempre formada pelos mesmos elementos químicos, combinados na mesma proporção em massa."
(Proust)

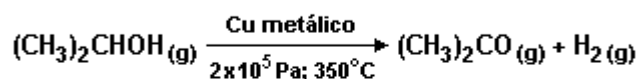
Com relação a essas leis ponderais, suponha que dois elementos químicos hipotéticos A e B combinam-se para formar dois compostos diferentes, X e Y. Considere as informações seguintes sobre a formação desses dois compostos.

- I - Uma mistura contém inicialmente 30 g de A e 65 g de B. Em determinadas condições, A combina-se com B formando o composto X, permanecendo 5,0 g de B sem se combinar.
II - Em outras condições, a partir de uma mistura contendo inicialmente 14 g de A e 30 g de B, o composto Y foi obtido, permanecendo 4,0 g de A sem se combinar.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- (01) Em I e II foram produzidos, respectivamente, 90 g de composto X e 40 g de composto Y.
(02) Para formar o composto X, cada grama de A necessita de 2,0 g de B.
(04) Para produzir 12 g do composto Y, serão necessários 3,0 g de A e 9,0 g de B.
(08) As massas de B que se combinam com a mesma massa de A para formar os compostos X e Y, respectivamente, obedecem à proporção de 3 para 2.
(16) As massas de A que se combinam com 6,0 g de B para formar os compostos X e Y são, respectivamente, 2,0 g e 3,0 g.

18. (Ufrn) Numa universidade do Nordeste, pesquisadores da área de produtos naturais chegaram a uma importante descoberta: partindo da fermentação do suco de certa espécie de cacto comum na caatinga, obtiveram álcool isopropílico ($\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$) a baixo custo. Em princípio, esse álcool pode ser convertido em acetona (CH_3COCH_3), pelo processo abaixo, com rendimento de 90%, nas condições dadas.



$$\Delta H = + 3,6 \text{ kJ/mol}$$

A partir de 30g de isopropanol, a massa de propanona obtida e o calor absorvido no processo são, mais aproximadamente:

DADOS: Massas Molares (g/mol)

- H = 1,0
C = 12,0
O = 16,0

- a) 52 g e 3,2 kJ
b) 29 g e 1,8 kJ
c) 26 g e 1,6 kJ
d) 54 g e 3,6 kJ.

19. (Ufpr) A figura a seguir representa parte da tabela periódica. As posições sombreadas estão ocupadas pelos elementos químicos do conjunto I = {A, E, M, Q, X, Z}, não necessariamente nesta ordem. Sobre esses elementos são fornecidas as informações descritas a seguir.

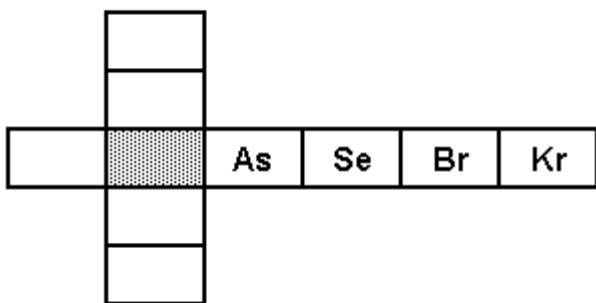
1H		
3Li		
11Na		
19K		...
37Rb		...
55Cs		...
87Fr		...

- Dentre os elementos químicos do conjunto I, o elemento Z é o mais eletronegativo.
- O núcleo de A contém 1 próton a mais que o núcleo do frâncio.
- O elemento químico situado imediatamente à direita de M na tabela periódica é um elemento de transição do 4º período.
- Rb^+ e X^{2+} são isoeletrônicos.
- A primeira energia de ionização de E é maior que a de Q.

Sobre os elementos do conjunto I e com base nas informações acima, é correto afirmar:

- (01) Os elementos desse conjunto pertencem ao mesmo grupo ou família da classificação periódica; devem, portanto, apresentar propriedades químicas semelhantes.
- (02) A configuração eletrônica da camada de valência dos elementos desse conjunto pode ser representada genericamente por ns^2 .
- (04) Os elementos desse conjunto combinam-se com o oxigênio para formar óxidos, na proporção de um átomo do elemento para cada átomo de oxigênio.
- (08) O número atômico do elemento A é 88.
- (16) O raio atômico dos elementos A, M e Z cresce na mesma ordem.
- (32) A ordem dos elementos desse conjunto segundo o valor crescente de seus números atômicos é Z, Q, M, X, E e A.

20. (Ufpr) As bases da atual classificação periódica foram estabelecidas em 1869 por Mendeleev, um químico russo. Na época, nem todos os elementos eram conhecidos; o mérito de Mendeleev foi deixar espaços em branco, como o ocupado pelo elemento X, na figura ao lado, prevendo a existência e, ainda mais importante, as propriedades químicas (posteriormente confirmadas) de alguns elementos ainda desconhecidos naquela época. Atualmente o elemento X é muito utilizado na tecnologia eletrônica.



Embora a classificação de Mendeleev tenha sofrido algumas modificações, é possível prever propriedades dos elementos químicos a partir da sua posição na tabela periódica atual.

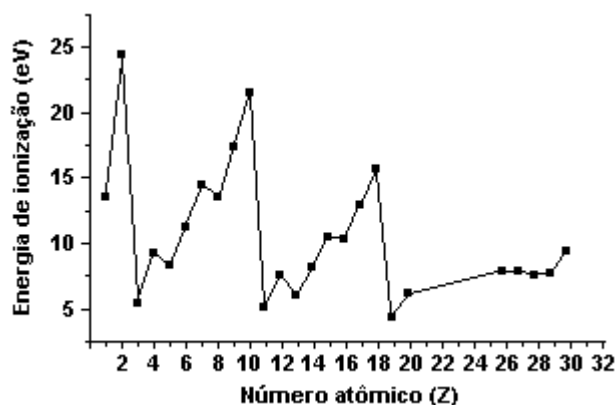
Por exemplo, com base na posição do elemento X na tabela periódica representada parcialmente na figura, é correto afirmar sobre esse elemento:

- (01) A configuração eletrônica da sua camada de valência é $2s^2 2p^2$.
- (02) Seu caráter metálico é mais acentuado que o do silício.
- (04) Seu núcleo contém um próton a mais que o núcleo do gálio.

- (08) Combina-se com o oxigênio, formando um composto de fórmula mínima XO_2 .
- (16) Sua eletronegatividade é menor que a do gálio e maior que a do arsênio.
- (32) Sua energia de ionização é maior que a do criptônio.

21. (Ufsc) A energia de ionização dos elementos químicos é uma propriedade periódica, isto é, varia regularmente quando os mesmos estão dispostos num sistema em ordem crescente de seus números atômicos. O gráfico, a seguir, mostra a variação da energia de ionização do 1º elétron, em e.V, para diferentes átomos.

Com base na ilustração, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).



- (01) A carga nuclear é o único fator determinante da energia de ionização.
- (02) Selecionando-se três átomos com maior dificuldade para formarem cátions monovalentes, teríamos os átomos de He, Li e Na.
- (04) O potássio é o metal que apresenta o menor potencial de ionização, entre os elementos representados.
- (08) No intervalo $Z = 3$ a $Z = 10$, observa-se que o aumento da carga nuclear tende a aumentar a força de atração do elétron pelo núcleo.
- (16) Os elevados valores da energia de ionização para os gases He, Ne e Ar são evidências de que "camadas eletrônicas completas" são um arranjo estável.
- (32) Considerando os elementos que formam um período da tabela periódica, a tendência da energia de ionização é diminuir com o aumento do número atômico.
- (64) As menores energias de ionização correspondem aos metais alcalinos.

22. (Unb) Uma das atividades importantes realizadas pelos químicos é o estudo de propriedades químicas macroscópicas observadas em substâncias simples e compostas. A constatação de regularidades permite ao químico elaborar teorias para explicar, ao nível microscópico, essas propriedades.

A posição de um elemento no quadro periódico permite deduzir algumas propriedades de seus átomos, de sua(s) substância(s) simples e de substâncias compostas nas quais ele está presente. Considerando as propriedades periódicas mais comumente estudadas, julgue os itens que se seguem.

- (1) O potencial de ionização é uma propriedade dos átomos dos elementos químicos.
- (2) A eletronegatividade é uma propriedade do grafite e do diamante.
- (3) Em um mesmo grupo da tabela periódica, os elementos localizados nos últimos períodos têm raio menor que aqueles localizados nos primeiros períodos.
- (4) Tanto para os elementos representativos quanto para os de transição, dentro de um mesmo grupo, as propriedades químicas são muito semelhantes.

23. (Unb) A utilização das reações químicas pelo homem é coisa muito antiga e comum a quase todos os povos: o fogo, a extração de pigmentos, a fermentação alcoólica, a cerâmica e a metalurgia são alguns exemplos dessa utilização. Nos dias de hoje, essa utilização chega a atingir proporções gigantescas, como se pode perceber pela enorme quantidade de "produtos químicos" que utilizamos. Por "produto químico" pode-se entender qualquer material em cuja obtenção tenha ocorrido uma transformação química controlada pelo homem.

"A. P. Chagas "Como se faz química: uma reflexão sobre a química e a atividade do químico" Campinas: UNICAMP, 1992, p.13 (com adaptações)

A partir do texto anterior, julgue os itens a seguir.

- (1) Apesar de o texto afirmar que a "utilização das reações químicas pelo homem é coisa muito antiga", a Química como atividade científica não é milenar.
- (2) As reações químicas são definidas como processos artificiais.
- (3) Os produtos químicos de uso diário são constituídos por átomos de elementos químicos naturais.
- (4) As reações químicas em um sistema podem ser identificadas pela mudança de propriedades físicas desse sistema.
- (5) Produtos químicos como detergentes e loções para a pele contêm mais de uma substância.

24. (Ufpr) Pede-se a um estudante que identifique alguns materiais (A, B, C, D, E, F). São todos sólidos brancos, e cada um deles é constituído de uma das substâncias relacionadas a seguir, não necessariamente na mesma ordem.

{A, B, C, D, E, F}
 bicarbonato de sódio
 amido
 sulfato de cálcio
 cloreto de sódio
 sacarose
 carbonato de cálcio

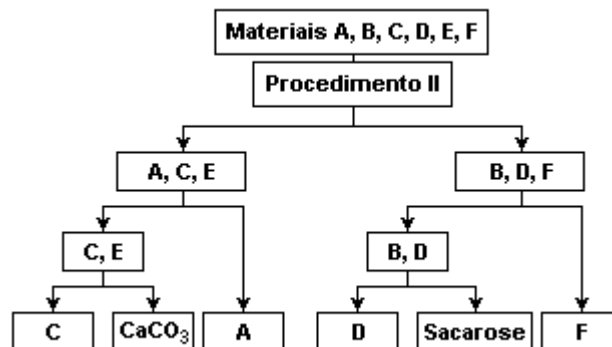
Para efetuar a identificação desses materiais, o estudante deve utilizar os procedimentos I, II e III, descritos a seguir.

I - Coletar uma amostra numa espátula metálica e levá-la ao bico de Bunsen para verificar se o material é inflamável, com produção de um sólido preto.

II - Testar a solubilidade em água: dentre os sais relacionados acima, apenas os de sódio são solúveis; dentre os glicídios, apenas a sacarose é solúvel.

III - Verificar se a adição de algumas gotas de solução de ácido clorídrico produz efervescência.

Aplicando os procedimentos acima, o estudante organiza o esquema a seguir.



Com base nas informações acima e considerando a identificação final dos produtos, é correto afirmar:

- (01) O conjunto {A, C, E} pode ser desdobrado nos subconjuntos {C, E} e {A} pelo procedimento I ou pelo procedimento III.
- (02) O conjunto {B, D, F} é desdobrado nos subconjuntos {B, D} e {F} pelo procedimento III.
- (04) O procedimento I desdobra o conjunto {B, D} nos dois subconjuntos indicados no esquema.
- (08) O material A é o amido.
- (16) O material F é o cloreto de sódio.
- (32) O material C é NaHCO₃.

25. (Ufpr) Considere as experiências descritas a seguir, efetuadas na mesma temperatura.

I - Um litro de água é adicionado lentamente, sob agitação, a 500 g de sal de cozinha. Apenas parte do sal é dissolvido.

II - 500 g de sal de cozinha são adicionados aos poucos, sob agitação, a um litro de água.

Sobre as experiências acima e levando em conta os conhecimentos sobre o processo da solubilidade, é correto afirmar:

(01) Em I e II a massa de sal dissolvida é a mesma.

(02) Apenas em I forma-se uma solução saturada sobre a fase sólida.

(04) A massa de sal dissolvida nas experiências não depende da temperatura.

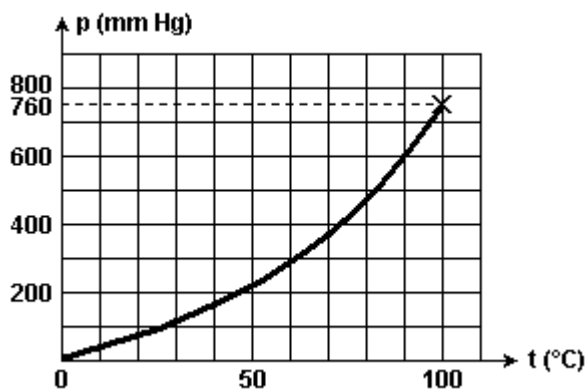
(08) Em II a mistura resultante é homogênea.

(16) Em I e II resulta um estado de equilíbrio entre uma fase sólida e uma fase líquida.

(32) A massa inicial de sal pode ser recuperada, nas duas experiências, por meio de um processo de destilação.

26. (Ufsc) Verifica-se, experimentalmente, que a pressão de vapor de um líquido aumenta com a elevação da temperatura e que, na temperatura de ebulição, seu valor é máximo.

A 100°C a pressão máxima de vapor da água pura é de 1 atmosfera, e nessa temperatura a água pura entra em ebulição, conforme ilustração a seguir:



Numa cidade, cuja altitude é superior à do nível do mar, a temperatura de ebulição da água pura é:

(01) menor que 100°C, porque a pressão atmosférica é menor.

(02) maior que 100°C, porque a pressão atmosférica é menor.

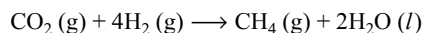
(04) menor que 100°C, porque a pressão atmosférica é maior.

(08) maior que 100°C, porque a pressão atmosférica é maior.

(16) igual a 100°C, porque a fórmula da água não se altera, seja qual for a temperatura ou pressão.

Soma ()

27. (Ufrn) Um estudante deveria propor, como tarefa escolar, um processo de reciclagem de gás carbônico (CO₂), um dos responsáveis pelo efeito estufa. Admitiu, então, a possibilidade de ocorrer a transformação dessa substância em metano, em condições normais de temperatura e pressão, de acordo com a equação a seguir:



Para avaliar os sinais das variações de entropia (ΔS) e entalpia (ΔH) da reação, o estudante usou as informações contidas, respectivamente, na equação acima e no quadro seguinte:

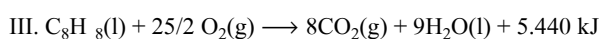
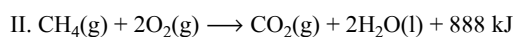
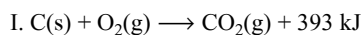
molécula	ΔH_f^0 (kJ/mol)
CH ₄ (g)	- 74,8
H ₂ O (l)	- 285,8
CO ₂ (g)	- 393,5

Após esses procedimentos, concluiu corretamente que:

- a) $\Delta S < 0$ e $\Delta H < 0$
- b) $\Delta S < 0$ e $\Delta H > 0$
- c) $\Delta S > 0$ e $\Delta H > 0$
- d) $\Delta S > 0$ e $\Delta H < 0$

28. (Ufsc) Grande parte da eletricidade produzida em nosso planeta é gerada nas usinas termelétricas, que consomem enormes quantidades de combustível para transformar a água líquida em vapor de água. Esse vapor passa por uma turbina, gerando eletricidade.

As equações termoquímicas a seguir representam a combustão do carvão (C), gás natural (CH₄) e gasolina (C₈H₁₈):



Em relação aos três processos, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) As equações I, II e III representam processos exotérmicos.

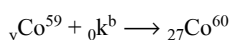
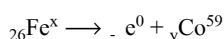
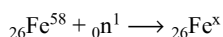
(02) As equações I, II e III representam processos endotérmicos.

(04) O gás natural deve ser utilizado preferencialmente, pois polui menos.

(08) Para produzir a mesma quantidade de energia, a quantidade de CO₂ lançada na atmosfera obedece à ordem crescente: gasolina, carvão, gás natural.

(16) O gás natural libera maior quantidade de energia por mol de CO₂ produzido.

29. (Ufpr) As células cancerosas são mais sensíveis à radiação γ que as células saudáveis. Por esse motivo, essa radiação pode ser empregada no tratamento do câncer. Uma das fontes de raios γ é o isótopo 60 do elemento químico cobalto, que também emite partículas β . As equações nucleares a seguir descrevem um processo de obtenção do cobalto-60.



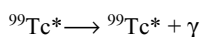
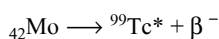
Com base nas informações acima, é correto afirmar:

- (01) Os isótopos ${}_{26}\text{Fe}^x$ e ${}_y\text{Co}^{59}$ contêm o mesmo número de prótons.
- (02) A partícula ${}_0^k\text{b}$ é um próton.
- (04) O isótopo 60 do cobalto contém 33 nêutrons no núcleo.
- (08) A transmutação do isótopo 58 do ferro em cobalto-60 absorve 2 nêutrons.
- (16) A emissão de uma partícula β transforma o cobalto-60 no elemento de número atômico 28.
- (32) $y = 27$.

30. (Ufpr) No século passado, havia grande expectativa com relação à utilização dos fenômenos nucleares para a geração de energia. Entretanto, problemas relacionados com a segurança das usinas nucleares e com o tratamento e destinação dos resíduos radioativos foram, e ainda são, motivos de grande preocupação. Para um campo da ciência, contudo, a utilização desses fenômenos mostrou-se promissora e está em pleno desenvolvimento: a aplicação de radioisótopos em diversas áreas da medicina. O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, vem se destacando na produção de radiofármacos, medicamentos que conduzem radioisótopos contidos em sua estrutura a partes específicas do organismo.

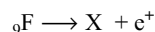
A seguir estão descritas algumas características de dois radioisótopos sintetizados pelo IPEN.

Tecnécio-99 metaestável. Decai emitindo radiação gama (γ), que permite boa visualização da atividade do cérebro e das glândulas salivares e tireóide, possibilitando também diagnósticos de câncer, lesões e obstruções por coágulos sanguíneos. Sua meia-vida é de aproximadamente 6 horas, e por isso é produzido nas proximidades dos locais de utilização a partir de um isótopo radioativo do molibdênio, cuja meia-vida aproximada é de 47 horas. As equações nucleares a seguir representam os processos descritos acima.



O asterisco representa um estado metaestável (de maior energia) do tecnécio: com a emissão da radiação gama, o isótopo passa para um estado de menor energia e maior estabilidade.

Flúor-18. É utilizado na tomografia por emissão de prótons (PET, sigla em inglês), que permite obter imagens relacionadas ao metabolismo de vários órgãos. Sua meia-vida é de aproximadamente 2 horas, o que também restringe sua aplicação a áreas próximas de sua fonte de produção. Seu decaimento é representado pela equação nuclear:



onde e^+ representa um pósitron, e X, o outro produto do decaimento. Um pósitron tem as mesmas características de um elétron, exceto por sua carga elétrica ser positiva: é o antielétron. O pósitron interage com um elétron do organismo, ocorrendo a aniquilação de ambos e a produção de radiação gama: $\text{e}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \gamma$. Quando um átomo emite um pósitron, um dos seus prótons transforma-se em um nêutron.

Com relação ao conteúdo de química do texto acima, é correto afirmar:

- (01) O núcleo do tecnécio contém 43 prótons, e o do molibdênio, 99 nêutrons.
- (02) As partículas beta são constituídas por elétrons e, assim como os pósitrons, são emitidas pelo núcleo atômico.
- (04) A configuração eletrônica da camada de valência do átomo neutro do flúor, no estado fundamental, é $2s^2 2p^5$, o que o caracteriza como um halogênio.
- (08) O número atômico de X é 8.
- (16) A intensidade da radiação produzida pelo flúor-18 reduz-se à metade em aproximadamente 1 hora.