

Questão 01) No planeta Qo'noS, os elementos químicos são idênticos aos nossos, com nomes diferentes. Os cientistas desse planeta acabaram de descobrir um elemento por eles denominado *incognitum*, que tem, entre suas características:

- tendência a perder dois elétrons ao formar compostos;
- núcleo com quantidade muito maior de nêutrons em relação aos prótons.

Incognitum corresponde ao elemento

- a) Sc.
- b) Ba.
- c) Nb.
- d) Ca.
- e) Se.

Questão 02)

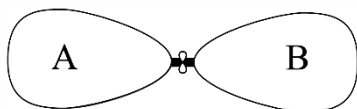
Os laxantes são substâncias, normalmente, constituídas por sais normais altamente higroscópicos. Sendo assim, encontra-se certo número de moléculas de água incluído em sua estrutura. Considere um laxante cuja fórmula do sal seja $MgSO_4 \cdot x H_2O$, em que x indica a quantidade de matéria de água por mol de $MgSO_4$. Sabe-se que, quando 4,061 g desse sal hidratado são aquecidos a 300 °C, toda a água de hidratação se perde, deixando 1,588 g de $MgSO_4$. Com isso, podemos afirmar que o valor mais aproximado de x na estrutura do referido laxante é:

Dados: Mg = 24 g/mol; S = 32 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1g/mol.

- a) 2
- b) 8
- c) 12
- d) 10
- e) 5

Questão 03) Dois balões rígidos, idênticos, de 4,10 L cada um, foram colocados nas extremidades de uma mangueira de volume desprezível. A mangueira possui uma torneira inicialmente fechada, conforme o esquema abaixo. Sabendo que há 0,07g de $N_2(g)$ no balão A e 0,40g de $O_2(g)$ no balão B, calcule a pressão no balão A, após a abertura da torneira a 27°C.

Dados: N = 14g/mol; O = 16g/mol; R = 0,082 atm L mol⁻¹ K⁻¹.



- a) 0,045 atm
- b) 0,090 atm
- c) 0,450 atm
- d) 0,900 atm
- e) 0,945 atm

Questão 04) As ligações químicas representam interações entre dois ou mais átomos, interações essas que podem ocorrer por doação de elétrons, compartilhamento de elétrons ou ainda deslocalização de elétrons. Cada um desses processos é caracterizado por uma denominação de ligação química. A ligação química entre dois átomos terá caráter covalente quando ambos:

- a) ocuparem lugares muito distantes na classificação periódica.
- b) tiverem a mesma energia de ionização.
- c) tiverem eletronegatividade muito diferentes.
- d) apresentarem a mesma densidade.
- e) a mesma tendência de ganhar ou perder elétrons.

Questão 05) Um grupo internacional de cientistas descobriu uma reação química complexa, responsável pela deterioração de algumas das grandes obras artísticas da história, produzidas por Vincent van Gogh (1853-1890) e outros pintores famosos no século XIX. Em suas investigações, esses pesquisadores envelheceram os pigmentos artificialmente e verificaram que o escurecimento da camada superior estava relacionado com uma mudança do cromo presente na tinta de Cr(VI) para Cr(III).

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/13455> (Adaptado)

Dados: Cr (Z = 24), configuração eletrônica: [Ar] 4s¹ 3d⁵

Diante da situação acima relatada, é **CORRETO** afirmar que a(o)

- a) oxidação do Cr(VI) para Cr(III) tem deteriorado grandes obras artísticas da história.
- b) envelhecimento dos quadros se relaciona à excitação eletrônica do Cu⁰ para o Cr³⁺.
- c) processo de redução do Cr⁶⁺ para o Cr³⁺ tem escurecido obras famosas do século XIX.
- d) transformação ocorrida tem oxidado o Cu⁰, responsável pelo brilho da pintura original.
- e) mudança do Cr(VI) para Cr(III) é uma reação química que só acontece depois de muitos anos.

Questão 06)

Tabela I

Material	Densidade (g/cm ³), a 25°C
Alumínio	2,7
Cortiça	0,3
Polipropileno	0,9
Policloreto de vinil	1,3

Tabela: Densidade de alguns materiais sólidos

Tabela II

Substância química	Densidade (g/cm ³), a 25°C
Tetracloroeto de carbono, CCl ₄ (ℓ)	1,6
Etanol, C ₂ H ₆ O(ℓ)	0,8
Água, H ₂ O(ℓ)	1,0

Tabela: Densidade de algumas substâncias químicas líquidas

Um dos desafios da Química tem sido a obtenção de substâncias químicas puras a partir de misturas. Para esse fim, os químicos desenvolveram técnicas de separação e de purificação de componentes dessas misturas até transformá-los em substâncias puras.

Assim, considerando-se uma mistura em pó dos materiais representados na tabela I, é possível separar inicialmente os seus componentes, utilizando-se da ajuda de líquidos inertes nos quais são insolúveis, como os representados na tabela II.

A partir dessas informações, dos dados das tabelas I e II e da mistura formada pelos materiais da tabela I, é correto afirmar:

- O processo de separação inicial dos componentes da mistura em pó tem como base a diferença de densidade e a miscibilidade entre eles.
- A adição inicial de tetracloreto de carbono à mistura em pó permite a separação imediata dos polímeros.
- O processo de separação consiste na adição de água à mistura em pó, seguida de filtração e de adição de etanol à fase líquida filtrada.
- A técnica utilizada nas etapas iniciais de separação dos componentes da mistura em pó é a flotação.
- A dissolução fracionada permite a separação dos componentes da mistura sólida, após a adição inicial de etanol.

Questão 07) A tabela a seguir apresenta dados das nove primeiras energias de ionização de diferentes átomos, inicialmente neutros, no estado gasoso.

	EI (kJ mol ⁻¹)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Na	496	4563	6913	9544	13352	16611	20115	25491	28934
Mg	738	1451	7733	10541	13629	17995	21704	25657	31644
Al	578	1817	2745	11578	14831	18378	23296	27460	31862
Si	789	1577	3232	4356	16091	19785	23787	29253	33878
P	1012	1903	2912	4957	6274	21269	25398	29855	35868
S	1000	2251	3361	4564	7012	8496	27107	31671	36579
Ct	1251	2297	3822	5158	6542	9362	11018	33606	38601
Ar	1521	2666	3931	5771	7238	8781	11996	13842	40761

Considerando que são átomos de elementos do segundo período da tabela periódica, que o sódio tem número atômico 11 e que os demais elementos possuem números atômicos consecutivos ao desse metal alcalino, percebe-se pela análise da tabela apresentada que

- para a avaliação da primeira energia de ionização de cada elemento todos os valores são crescentes do sódio até o argônio.
- que a alta variação da sexta energia de ionização para a sétima energia de ionização no átomo de enxofre sugere que esse elemento possui sete elétrons na camada de valência.

c) que uma substância composta formada pelos elementos magnésio e cloro teria caráter iônico e fórmula química Mg₂Cl.

d) que a primeira energia de ionização do magnésio ser superior a primeira energia de ionização do alumínio sugere que possuir todos os subníveis de uma distribuição eletrônica completos é um arranjo estável.

e) que uma substância composta formada pelos elementos fósforo e cloro teria caráter iônico e fórmula química preferencialmente PCl₃ podendo expandir o octeto do átomo central para formar também a substância PCl₅.

Questão 08) Cerca de 7% do total de resíduos sólidos coletados em Florianópolis são encaminhados à reciclagem, colocando o município entre as quatro capitais brasileiras com maior volume de recuperação de materiais. O índice, divulgado pelo presidente da Companhia de Melhoramentos da Capital (Comcap), Marius Bagnati, oferece boas perspectivas ao município, às vésperas do fim do prazo para a implantação do plano de gestão local, conforme o estipulado pelo governo federal.

Aprovado em 2011, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que após o dia 2 de agosto (2014) o país não poderá ter mais lixões, que serão substituídos pelos aterros sanitários. Os aterros vão receber apenas rejeitos, ou seja, aquilo que não é possível reciclar ou reutilizar. Os municípios ficam também obrigados a elaborar seus próprios planos de resíduos sólidos, conscientizando os cidadãos sobre a forma correta a descartar o lixo."

Com relação à coleta seletiva de lixo e ao descarte de resíduos sólidos, é CORRETO afirmar:

- Os metais não podem ser reciclados e são destinados exclusivamente aos aterros sanitários.
- Os plásticos se decompõem em poucos dias e podem ser coletados juntamente com lenços de papel e guardanapos usados.
- Entre os materiais que podem ser destinados à coleta seletiva estão: plásticos, metais, vidro e papel.
- O lixo denominado "orgânico" é composto por restos de comida, pontas de cigarro e embalagens de alimentos usadas.
- Pilhas e lâmpadas fluorescentes podem ser descartadas no lixo comum.

Questão 09) Benjamin Franklin (1706-1790), por volta de 1757, percebeu que dois barcos que compunham a frota com a qual viajava para Londres permaneciam estáveis, enquanto os outros eram jogados pelo vento. Ao questionar o porquê daquele fenômeno, foi informado pelo capitão que provavelmente os cozinheiros haviam arremessado óleo pelos lados dos barcos. Inquirindo mais a respeito, soube que habitantes das ilhas do Pacífico jogavam óleo na água para impedir que o vento a agitasse e atrapalhasse a pesca.

Em 1774, Franklin resolveu testar o fenômeno jogando uma colher de chá (4 mL) de óleo de oliva em um lago onde pequenas ondas eram formadas. Mais curioso que o efeito de acalmar as ondas foi o fato de que o óleo havia se espalhado completamente pelo lago, numa área de aproximadamente 2 000 m², formando um filme fino.

Embora não tenha sido a intenção original de Franklin, esse experimento permite uma estimativa da ordem de grandeza do tamanho das moléculas. Para isso, basta supor que o óleo se espalha até formar uma camada com uma única molécula de espessura.

RAMOS, C. H. I. História. CBME Informação, n. 9, jan. 2006 (adaptado).

Nas condições do experimento realizado por Franklin, as moléculas do óleo apresentam um tamanho da ordem de

- a) 10⁻³ m.
- b) 10⁻⁵ m.
- c) 10⁻⁷ m.
- d) 10⁻⁹ m.
- e) 10⁻¹¹ m.

Questão 10) Um professor propôs um trabalho a um grupo de alunos empregando um conjunto de 14 bolas de diferentes tipos de plásticos, para montar um modelo, com bolas e varetas, da estrutura molecular do acetato de etila, fórmula molecular C₄H₈O₂. Para o experimento, os alunos dispuseram de balança e régua.

Para representarem corretamente o modelo da molécula do C₄H₈O₂, as bolas de plástico tinham tamanhos diferentes (pequenas, médias e grandes). Suas massas, em gramas, eram iguais aos valores das massas molares dos elementos C, H e O. Em escala ampliada para centímetros, seus raios tinham a mesma ordem de tamanho dos raios atômicos dos átomos que representavam.

Sobre essas bolas de plástico que representam as características de tamanho e massa dos átomos de C, H e O, os alunos concluíram:

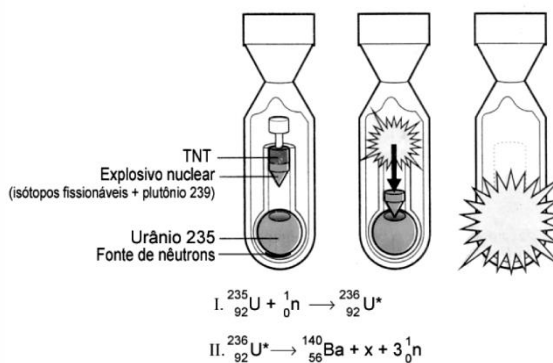
- I. as bolas que representam os átomos de H eram as pequenas, e as que representam os átomos de O eram as grandes;
- II. a massa total das bolas grandes correspondia a seis vezes a massa total das bolas de tamanho pequeno;
- III. a massa total das bolas pequenas correspondia a ¼ da massa total das bolas de tamanho médio.

Classificando cada uma das conclusões como verdadeira (V) ou falsa (F), tem-se, correta e respectivamente:

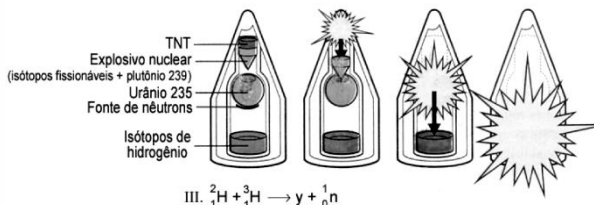
- a) F, V, V.
- b) F, F, V.
- c) V, V, F.
- d) V, F, F.
- e) V, F, V.

Questão 11) Um tremor de 5,1 pontos na escala Richter, cujo epicentro coincidiu com as instalações militares de Punggye-ri, na Coreia do Norte, foi captado por centros de sismologia em diversas partes do mundo e obrigou a comunidade internacional a convocar seus porta-vozes para as declarações de repúdio de praxe. Afinal, os abalos iniciaram-se exatamente no local onde o regime norte-coreano realizou três testes nucleares desde 2006. A preocupação aumentou quando o regime do ditador Kim Jong-un divulgou que os tremores eram o resultado de um teste bem-sucedido de uma bomba de hidrogênio, ou termonuclear. A posse de uma bomba de hidrogênio, representaria um sombrio salto tecnológico para a Coreia do Norte, que tem o regime mais fechado e repressor do mundo, ainda mais se for verdade que os cientistas norte-coreanos desenvolveram um artefato pequeno o suficiente para ser instalado em um míssil. As análises do impacto da explosão, no entanto, desmontaram a versão do regime norte-coreano. Jong-un está blefando. Os principais centros de estudos de armas nucleares calculam que os abalos de 5,1 na escala Richter iniciados em Punggye-ri foram provocados por uma explosão de 6 quilotons. Para que se tratasse de uma bomba H, a detonação deveria ser dez vezes maior, gerando tremores de magnitude superior a 7 pontos na escala Richter. (COUTINHO, 2016, p. 52-53).

A - Processo de Explosão da bomba atômica



B - Processo de Explosão da bomba de hidrogênio



Uma análise das informações do texto e das figuras A e B com base nos conhecimentos da radioatividade permite corretamente afirmar:

- a) A energia para desencadear a explosão da bomba de hidrogênio é gerada na fusão de urânio 235 da bomba atômica.
- b) O elemento químico, formado na fusão de isótopos de hidrogênio, representado por y na equação nuclear III, é o hélio.
- c) A equação nuclear II do processo de fissão nuclear do urânio-236 apresenta x como um isótopo do ítrio, formado na cadeia de reações nucleares.
- d) A explosão da bomba atômica ocorre se a soma das massas de urânio 235 e de explosivo nuclear for inferior à massa crítica para explosão.
- e) Os abalos sísmicos de 5,1 na escala Richter foram produzidos pela explosão de uma bomba atômica de carga explosiva equivalente a 60mil toneladas de TNT.

Questão 12) As aplicações médicas dos rastreadores radioativos são muito evidenciadas pela tomografia por emissão de pósitron (TEP). Esse método é usado para diagnóstico clínico de muitas doenças, em que compostos contendo radionuclídeos que decaem por emissão de pósitron são injetados no paciente. Esses compostos são escolhidos para permitir aos pesquisadores monitorar o fluxo sanguíneo, as velocidades metabólicas da glicose e do oxigênio e outras funções biológicas. O carbono11, muito usado nesse método, tem meia-vida de 20,4 minutos. Os núclídeos de carbono11 são formados e, a seguir, incorporados dentro de um composto desejado. A amostra resultante é injetada no paciente e a imagem médica é obtida. Todo o processo leva cinco meias-vidas. Qual a porcentagem de carbono11 original que resta ao final desse tempo?

- a) 32 %
b) 25%
c) 31,2 %
d) 5%
e) 3,12 %

GABARITO:

- 1) Gab: B
2) Gab: D
3) Gab: A
4) Gab: E
5) Gab: C
6) Gab: D
7) Gab: D
8) Gab: C
9) Gab: D
10) Gab: A
11) Gab: 02
12) Gab: E