

## Olimpíada Brasileira de Química Júnior – Fase II

### QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

- 01 Os moradores de um bairro organizaram uma campanha sobre coleta seletiva de lixo e reciclagem de materiais. Dentre as ações realizadas, eles conseguiram e distribuíram conjuntos de lixeiras de cores diferentes. Em cada uma delas deveriam ser depositados produtos e objetos de acordo com os componentes dos seus respectivos materiais: Amarela - Metal; Azul - Papel; Vermelha – Plástico; Verde - Vidro.

Caso seja seguida essa orientação, a maior probabilidade de se encontrar objetos que ao serem reciclados forneçam altas porcentagens de alguma substância elementar está na lixeira de cor

- A) amarela.      B) azul.      C) verde.      D) vermelha.

- 02 Observe a charge mostrada ao lado.

Ela faz uma crítica à

- A) síntese verde de uma substância gasosa a partir da água poluída.  
 B) etapa poluente do principal processo da industrialização de  $O_2$  a partir de fontes naturais.  
 C) despoluição de grandes reservatórios naturais com a utilização de oxigênio comercial.  
 D) forma de poluição que compromete a dissolução de uma importante substância apolar na água.



Acesso em 31/07/2011

- 03 Um experimento interativo montado em um museu de ciências trazia um circuito elétrico contendo uma sirene conectada, através de fios de cobre, a uma bateria e a dois eletrodos. No momento em que os eletrodos eram colocados dentro de algumas soluções, o circuito era fechado, havia passagem de corrente, e a sirene era acionada.

Qual das soluções abaixo possui maior probabilidade de acionar essa sirene de modo mais forte ao serem colocadas em contato com os eletrodos desse experimento?

- A) Solução de sacarose.      B) Solução de etanol a 50%.  
 C) Solução concentrada de cloreto de sódio.      D) Solução de ácido acético a 4% (vinagre).

- 04 A regra do octeto é uma das formas mais utilizadas para explicar as ligações químicas entre átomos de um mesmo elemento ou de diferentes elementos químicos. Porém, há alguns compostos que são exceções a essa regra, mostrando as suas limitações enquanto um modelo único para prever as valências e as fórmulas de todos os compostos. Abaixo, associe as duas colunas, relacionando alguns tipos de exceção à regra do octeto aos seus exemplos correspondentes.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| (I) Íons de metais de transição                                  | ( ) $PCl_5, I_3^-$     |
| (II) Compostos de gases nobres                                   | ( ) $Fe^{3+}, Cu^{2+}$ |
| (III) Moléculas e íons contendo átomos com mais de oito elétrons | ( ) $XeO_3, KrCl_2$    |

A sequência **CORRETA** dessa associação é

- A) I, II, III      B) II, III, I      C) II, I, III.      D) III, I, II.

05 Tungstênio e argônio são utilizados, respectivamente, como constituintes do

- A) filamento e do gás inerte de lâmpadas incandescentes.
- B) recipiente plástico e do comprimido efervescente usado contra azia.
- C) material metálico e do gás combustível de cilindros usados na soldagem de peças de ferro.
- D) vidro e do líquido de termômetros usados em residências, para verificar a temperatura ambiente.

06



Disponível em <http://www.profpc.com.br/Tirinhas%20de%20Qu%C3%ADmica.htm>

Acesso em 31/07/2011

Embora a cena retratada na tirinha acima não seja citada nos relatos históricos sobre Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907), com um humor, ela envolve uma das estratégias utilizadas na proposição da tabela periódica por esse químico russo. Ele criou uma carta para cada um dos 63 elementos conhecidos até aquele momento e as organizou por ordem

- A) cronológica da identificação de cada elemento químico e agrupando-as ao acaso.
- B) crescente de massas atômicas e agrupando-as em elementos de propriedades semelhantes.
- C) decrescente de números atômicos e agrupando-as de acordo com as letras dos seus símbolos.
- D) alfabética do nome do elemento químico e agrupando-as pela semelhança dos seus pontos de fusão.

07 O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia ( $\text{NH}_3$ ), nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ); é um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização. São causas do aumento do nitrogênio na água: esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais. Adaptado de <http://www.ufv.br/dea/lqa/qualidade.htm>

Acesso em 31/07/2011

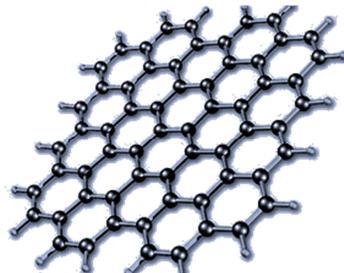
Segundo as informações contidas no texto acima:

- A) a presença de  $\text{N}_2$  na água é decorrente do processo de eutrofização.
- B) substâncias moleculares e iônicas de nitrogênio são elementos químicos indispensáveis ao crescimento de algas.
- C) o lançamento de excrementos de animais na água pode levar a um excesso da produção da forma molecular do nitrogênio,  $\text{NO}_2$ .
- D) esgotos domésticos e industriais e fertilizantes podem aumentar a quantidade de  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$  e  $\text{NO}_3^-$  na água e contribuir para um exagerado desenvolvimento das algas.



## QUESTÕES ANALÍTICO EXPOSITIVAS

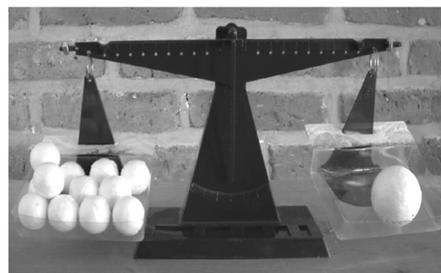
- 11** O grafeno é um material composto por uma folha de grafite. Ele contém uma única camada de átomos de carbono ( $Z=6$ ; Configuração eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^2$ ) organizados de forma hexagonal, como favos em uma colméia, conforme indicado na figura ao lado. O grafeno é promissor para o desenvolvimento de telas sensíveis ao toque (*touchscreens*) e células fotovoltaicas porque é flexível, transparente e condutor de eletricidade.



Adaptado de <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/>  
Acesso em 31/07/2011

De acordo com as características e propriedades apresentadas pelo grafeno, é **CORRETO** afirmar que ele é uma forma alotrópica de um elemento metálico? Justifique a sua resposta.

- 12** Realizou-se um experimento de simulação atômica em uma sala de aula para uma abordagem sobre a natureza microscópica da matéria. Utilizando-se uma régua plástica e outros objetos de baixo custo, montou-se uma balança. Após serem colocadas 12 (doze) bolas de isopor em um dos pratos e 1 (uma) bola no outro prato da balança, o sistema permaneceu em uma situação de equilíbrio, conforme mostrado ao lado.



Explique essa situação de equilíbrio baseando-se em um tipo de modelo atômico.

Fonte: Gambo, J. A.; Corso, H.L.; SEVERINO; M.H.  
Química atractiva en un ingreso a la  
universidad. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*,  
6, 3, 423-439, 2009.

- 13** Durante um determinado processo foram produzidos 88 (oitenta e oito) gramas de dióxido de carbono. Sabendo que esse processo está representado pela equação da reação química  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  indique quantos mols do outro gás serão necessários para produzir essa quantidade de  $\text{CO}_2$ . Justifique a sua resposta.

Dados de massas atômicas dos elementos químicos:  $\text{C} = 12 \text{ u}$ ;  $\text{O} = 16 \text{ u}$ .



## IV Olimpíada Brasileira de Química Júnior Fase II

• 8ª e 9ª séries do Ensino Fundamental •



Ano Internacional da  
**QUÍMICA**  
2011

### GABARITO - QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	C	D	A	B	D	C	C	D

### PADRÕES DE RESPOSTAS - QUESTÕES ANALÍTICO EXPOSITIVAS

- 11** O grafeno não é uma forma alotrópica de um metal, pois é constituído apenas por átomos de carbono, que não é um metal. Além disso, conforme apontado no próprio texto, ele é um material derivado do grafite.
- 12** Utilizando-se o modelo proposto por John Dalton é possível correlacionar a idéia da existência de elementos (que não podem ser decompostos quimicamente) à idéia dos átomos, que são indivisíveis e possuem uma massa característica. As bolas de isopor de tamanhos diferentes fazem uma analogia a essa situação, em uma base qualitativa-quantitativa, tomando-se como referência a massa atômica do hidrogênio igual a 1 unidade.
- 13** A reação entre 1 (um) mol de carbono com 1 (um) mol de oxigênio produz 1 (um) mol de dióxido de carbono. Consequentemente, 12 (doze) gramas de carbono com 32 (trinta e dois) gramas de oxigênio produzem 44 (quarenta e quatro) gramas de CO<sub>2</sub>. Com isso, para a produção de 88 (oitenta e oito) gramas de CO<sub>2</sub> serão necessários 2 mols de O<sub>2</sub>.

