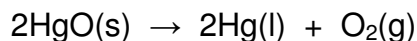




### XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

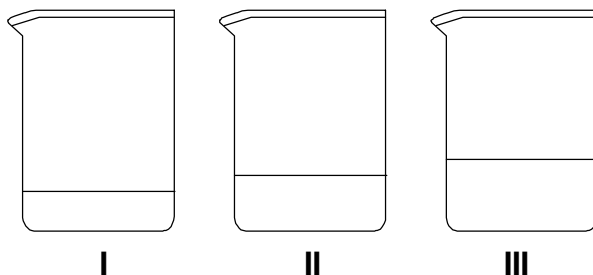
**Questão 1** Considere a equação química de decomposição do óxido de mercúrio (II), HgO:



Assinale a alternativa **CORRETA**

- a) A massa molar do HgO é igual a 56 g/mol.
- b) O mercúrio é um metal alcalino terroso.
- c) Os estados de oxidação do mercúrio e do oxigênio no HgO são, respectivamente, +2 e -2.
- d) Na formação de HgO, um mol de mercúrio reage com um mol de oxigênio molecular.

**Questão 2** Considere os três béqueres idênticos, à temperatura ambiente, representados a seguir. Cada um deles contém a mesma massa dos líquidos descritos abaixo, em ordem aleatória:



Os líquidos são: **acetona** (densidade = 0,80 g/cm<sup>3</sup>), **água** (densidade = 1,00 g/cm<sup>3</sup>), e **glicerina** (densidade = 1,30 g/cm<sup>3</sup>).

Com base nos dados acima, assinale a alternativa **CORRETA**.

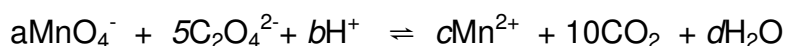
- a) Uma bolinha de cortiça ( $d = 0,32 \text{ g/cm}^3$ ) só afundaria no líquido contido no frasco III.
- b) Os frascos contêm, respectivamente: I – glicerina; II – água; III – acetona.
- c) O frasco III contém a substância com maior densidade, por ocupar o maior volume.
- d) Ao juntar os conteúdos dos frascos II e III teremos uma mistura com fases distintas.

## XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

**Questão 3** Os letreiros luminosos de neon vistos nas cidades utilizam misturas de gases de composição variável contendo, a maioria delas, o gás neônio (Ne) como componente principal. Por exemplo, as lâmpadas dos anúncios luminosos de cor vermelha são formadas com o neônio puro, as de cor azul por uma mistura de neônio e de mercúrio e as de luz violeta por neônio e dióxido de carbono. As luzes provenientes desses letreiros são causadas por:

- Transições entre os níveis de energias eletrônicas e o consequente processo de emissão de luz.
- Transições entre os níveis de energias eletrônicas e o consequente processo de espalhamento de luz.
- Transições entre os níveis de energias eletrônicas e o consequente processo de absorção de luz.
- Transições entre os níveis de energias eletrônicas e o consequente processo de refração da luz.

**Questão 4** Íons permanganato,  $\text{MnO}_4^-$ , são reduzidos na presença de íons oxalato,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ , produzindo íons manganês,  $\text{Mn}^{2+}$ , dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , e água,  $\text{H}_2\text{O}$ . A equação química, não balanceada, que descreve esta reação é:



A oxidação de 5 mol de íons  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,

- Consome 8 mol de íons  $\text{H}^+$  e produz 1 mol de íons  $\text{Mn}^{2+}$ .
- Consome 10 mol de íons  $\text{H}^+$  e produz 5 mol de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Consome 5 mol de íons  $\text{MnO}_4^-$  e produz 5 mol de íons  $\text{Mn}^{2+}$ .
- Consome 2 mol de íons  $\text{MnO}_4^-$  e produz 8 mol de  $\text{H}_2\text{O}$ .

**Questão 5** Iodeto, na forma de iodeto de sódio ou iodeto de potássio, é adicionado ao sal de cozinha, visto que a falta de iodo no organismo pode acarretar a doença chamada bócio (“papo”). No tratamento desse distúrbio é utilizado o isótopo de iodo 131,  ${}_{53}\text{I}^{131}$ . Por outro lado, o isótopo de iodo 127,  ${}_{53}\text{I}^{127}$  é encontrado em xaropes contra tosse.

Considerando os núcleos dos átomos de  ${}_{53}\text{I}^{131}$  e  ${}_{53}\text{I}^{127}$  é **CORRETO** afirmar que:

- Possuem o mesmo número de massa e diferente número de nêutrons.
- Possuem o mesmo número de nêutrons e diferente número de prótons.
- Possuem o mesmo número de prótons e diferente número de massa.
- Possuem o mesmo número de elétrons e mesmo número de neutrons.

## XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

**Questão 6** Analise os pontos de ebulição dos hidretos calcogênicos listados a seguir.

Tabela I: Temperatura de ebulição (em graus Celsius) de hidretos calcogênicos.

	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> Se	H <sub>2</sub> Te
Ponto de Ebulição (° C)	100	-60,7	- 41,4	-2,2

A falta de regularidade observada para o ponto de ebulição da água, relativamente aos outros hidretos apresentados, é devida, à presença, na água, de interações intermoleculares do tipo:

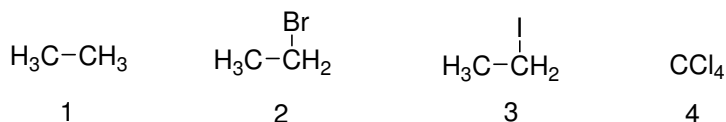
- a) Íon-dipolo
- b) Dispersão de London
- c) Ligação de hidrogênio
- d) Dipolo- dipolo

**Questão 7** O dióxido de carbono sólido é conhecido como gelo seco, o ácido clorídrico é conhecido como ácido muriático, o hidróxido de sódio é usado na fabricação de sabão e de papel. O mármore utilizado na construção civil contém basicamente o carbonato de cálcio.

Podemos afirmar que as fórmulas desses quatro compostos são, respectivamente, representadas por:

- a) CO, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaOH, CaCO<sub>3</sub>.
- b) CO, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaS, CaSO<sub>3</sub>.
- c) CO<sub>2</sub>, HCl, NaOH, CaCO<sub>3</sub>.
- d) CO<sub>2</sub>, HCl, NaS, CaSO<sub>3</sub>.

**Questão 8** Observe as estruturas dos compostos moleculares listados a seguir:



Entre as quatro substâncias representadas, a mais polar e a que possui a ligação mais polar são, respectivamente:

- a) 3 e 1
- b) 2 e 4
- c) 3 e 4
- d) 4 e 3

### XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

**Questão 9** A reação de combustão do gás natural pode ser representada pela combustão do metano (CH<sub>4</sub>).



Sobre esse fenômeno é **CORRETO** afirmar que:

- a) A combustão de 2 mol de metano produz 6 mol de água (H<sub>2</sub>O).
- b) A reação de combustão do metano é uma reação exotérmica.
- c) É necessário 1 mol de oxigênio (O<sub>2</sub>) para reagir com 2 mol de metano (CH<sub>4</sub>).
- d) A queima de 3 mol de reagentes produz 4 mol de produto.

**Questão 10** A respeito dos modelos utilizados para descrever ligações químicas, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) Os elétrons responsáveis pela ligação metálica são relativamente móveis e deslocalizados ao longo da extensão de um metal.
- b) Os dois elétrons da ligação H–F são atraídos igualmente pelos dois núcleos atômicos.
- c) É mais difícil romper a ligação química na molécula do nitrogênio, N<sub>2</sub>, do que a ligação química na molécula do flúor F<sub>2</sub>.
- d) Na formação do composto KF a partir de seus elementos, ocorre uma transferência efetiva de um elétron do átomo de potássio para o átomo de flúor.

**Questão 11** Um resumo da solubilidade do cloreto de prata, AgCl, cloreto de sódio, NaCl, cloreto de potássio, KCl, e cloreto de chumbo, PbCl<sub>2</sub> em água e em solução aquosa de amônia é apresentado no quadro abaixo:

Sal	Água Fria	Água Quente	Amônia, NH <sub>3</sub>
AgCl	Insolúvel	Insolúvel	Solúvel
NaCl	Solúvel	Solúvel	Solúvel
KCl	Solúvel	Solúvel	Solúvel
PbCl <sub>2</sub>	Insolúvel	Solúvel	Insolúvel

O procedimento correto para separar um desses compostos de uma mistura contendo todos esses sais é:

- a) Adicionar água fria para separar o AgCl dos outros sais.
- b) Adicionar água quente para separar o PbCl<sub>2</sub> dos outros sais.
- c) Adicionar água quente para separar o AgCl dos outros sais.
- d) Adicionar solução de amônia para separar o NaCl dos outros sais.

## XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

---

**Questão 12** As misturas água-etanol e etanol-gasolina são exemplos de sistemas homogêneos, enquanto água-gasolina é um exemplo de uma mistura heterogênea. Com relação a esses sistemas, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Água e etanol formam uma mistura que apresenta uma única fase.
- b) É possível separar completamente os componentes de uma mistura etanol-água utilizando um processo de destilação simples.
- c) O etanol não é miscível em água ou gasolina.
- d) A mistura de dois líquidos puros com pontos de ebulição aproximadamente iguais é sempre homogênea.

**Questão 13** Observe as seguintes espécies químicas:



É **CORRETO** afirmar que as espécies isoeletrônicas são:

- a)  $\text{Ni}^{2+}$  e  $\text{Zn}$
- b)  $\text{Sr}$  e  $\text{Sr}^{2+}$
- c)  $\text{Br}^-$  e  $\text{Sr}^{2+}$
- d)  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{Zn}$

**Questão 14** Amendoim é o alimento que mais influencia nosso humor. Possui vários ingredientes que agem diretamente no organismo, proporcionando bem-estar. As vitaminas B1 e B2 são antidepressivas; o ácido pantotênico alivia a tensão; o magnésio tem ação antiestresse; o manganês diminui a irritabilidade, a niacina ajuda a afastar a depressão e o cálcio estimula o relaxamento. Como é muito calórico, deve ser consumido com moderação. O ideal é 30 gramas por dia. (FORMA FÍSICA - ed. especial - dezembro/97 - p.35)

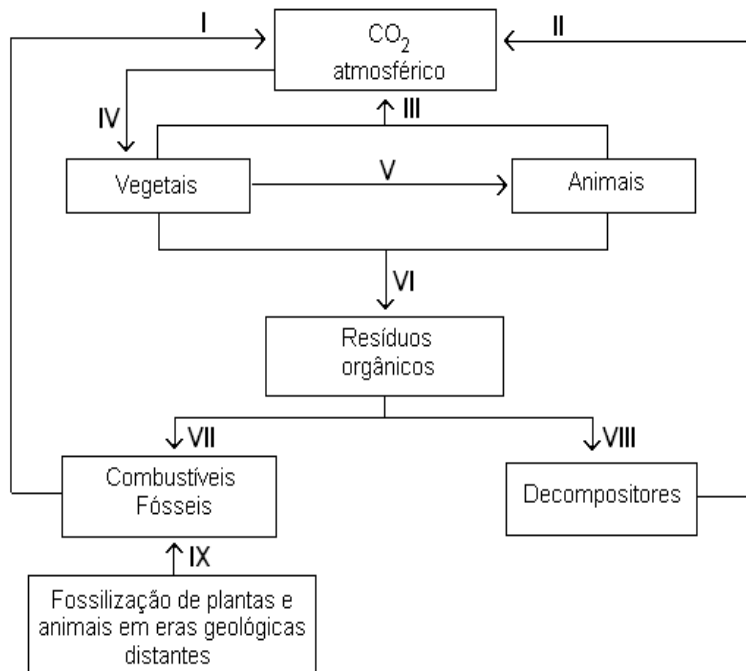
Com relação aos metais mencionados no texto, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Mn possui o maior raio atômico.
- b) Mg tem a maior energia de ionização.
- c) Ca é metal de transição.
- d) Mn é metal alcalino-terroso.

## XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

**Questão 15** O carbono é um elemento químico versátil e de grande importância para os seres vivos. O carbono é encontrado em várias substâncias inorgânicas.

O ciclo biogeoquímico do carbono está apresentado no esquema a seguir:



Esquema representativo do ciclo do carbono (Adaptado de REZENDE, M. (Coord.). *Importância da compreensão dos ciclos biogeoquímicos para o desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <http://www.igsc.usp.br/igsc/servidores/docentes/pessoal/mrezende/arquivos/EDUC-AMB-Ciclos-Biogeoquimicos.pdf> (Acesso em: 6 ago. 2010).

No esquema apresentado, a devolução do carbono ao meio ambiente ocorre mediante a respiração (animal ou vegetal) ou mediante a combustão de gás natural ou de gasolina. Tais processos (fenômenos) estão representados, respectivamente, nas etapas:

- a) II e IX.      b) VI e II.      c) III e I.      d) IV e VII.

**BOA PROVA!!!**

# XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

---

## QUESTÕES ABERTAS

### PRIMEIRO ANO

**Questão 1** Na *Nova Enciclopédia Ilustrada* da Folha de São Paulo, lê-se o seguinte verbete:

**fluorita:** Mineral de flúor muito comum (fluoreto de cálcio,  $\text{CaF}_2$ ) e principal fonte de flúor. Seus cristais são duros, frágeis e geralmente azuis ou violeta. Sob luz ultra-violeta, a fluorita torna-se fluorescente. É encontrada em veios e bolsões associados à atividade ígnea, sendo utilizada na produção de ácido hidrofluórico, que é uma matéria-prima vital para as indústrias de plásticos e óptica.

Com relação à fluorita, responda às questões que se seguem:

a) Que tipo de ligação química está presente no fluoreto de cálcio?

**JUSTIFIQUE** sua resposta.

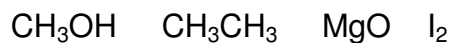
b) Faça a estrutura de Lewis para o fluoreto de cálcio.



## XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

---

**Questão 2** Considere as substâncias indicadas abaixo:



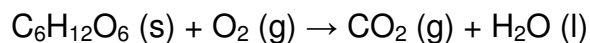
a) Qual das substâncias é a mais solúvel em água, etano ( $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ) ou metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )? **JUSTIFIQUE.**

b) Qual das substâncias,  $\text{MgO}$  ou  $\text{I}_2$ , apresenta maior ponto de fusão? **JUSTIFIQUE.**

### XIII OLIMPÍADA MINEIRA DE QUÍMICA (OMQ2010)

---

**Questão 3** A reação química que ocorre entre a glicose e o oxigênio produz dióxido de carbono e água. A equação química que descreve esta reação é representada por



a) Após o balanceamento da equação química, calcule a massa de oxigênio necessária para reagir completamente com 25,0 g de glicose.

b) Calcule as massas de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  formadas quando 2,5 mol de glicose reagem completamente com uma quantidade suficiente de oxigênio disponível no meio reacional.

Nome: \_\_\_\_\_

