



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO  
1º CONCURSO VESTIBULAR DE 2011

## Questões de Química

**01** – Sobre a matéria, suas características e seu comportamento, assinale o que for correto.

- 01) Misturas homogêneas são monofásicas e chamadas de soluções.
- 02) A água é classificada como substância simples e tem seu ponto de ebulição dependente da altitude.
- 04) Uma mistura de dois compostos, que em condições ambiente são gases e encontram-se na forma pura, será sempre homogênea.
- 08) Nas misturas heterogêneas sólido-líquido, as fases podem ser separadas por processos como decantação, centrifugação e filtração.
- 16) Oxigênio (O<sub>2</sub>) e Ozônio (O<sub>3</sub>) são gases classificados como substâncias compostas.

**02** – Sobre a classificação periódica dos elementos, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos com configuração  $ns^2np^5$  na camada de valência têm pouca afinidade eletrônica.
- 02) Em um mesmo período da Tabela Periódica todos os átomos têm tamanhos iguais.
- 04) O raio iônico de um cátion é sempre menor que o raio atômico do átomo de origem.
- 08) Os metais alcalinos apresentam configuração  $ns^1$  na camada de valência e formam o grupo mais eletronegativo da Tabela Periódica.
- 16) O átomo com  $Z = 22$  pertence a um elemento de transição com subnível d de camada interna incompleto.

**03** – O quadro a seguir fornece dados de cinco elementos químicos. Considere como condições ambientais normais:  $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P = 1\text{ atm}$ .

Elemento	Número Atômico (Z)
I	11
II	16
III	18
IV	13
V	17

De acordo com os elementos acima representados, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos químicos IV e II formam compostos iônicos de fórmula (IV)<sub>2</sub>(II)<sub>3</sub>.
- 02) Todos os elementos representados pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica.
- 04) O elemento III apresenta a maior eletronegatividade.
- 08) O elemento V apresenta o maior potencial de ionização.
- 16) Os elementos I e III encontram-se no estado sólido e gasoso, respectivamente, nas condições padrões ambientais.

**04** – Sobre as características dos compostos inorgânicos pertencentes a diferentes funções, assinale o que for correto.

- 01)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  é um sal que ao ser aquecido pode perder a água de hidratação, tornando-se anidro.
- 02)  $\text{KCl}$  é um sal de metal alcalino que em meio aquoso sofre dissociação formando íons  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$ .
- 04) O ácido perclórico é um ácido forte cuja fórmula é  $\text{HClO}_4$ .
- 08) O óxido de potássio é um óxido básico que reage com água formando, para cada mol de óxido reagente, dois mols de KOH.
- 16)  $\text{Pb(OH)}_2$  é uma base denominada hidróxido de chumbo II que se caracteriza pela alta solubilidade em meio aquoso.

**05** – As características químicas das águas subterrâneas refletem os meios por onde percolam, guardando relação com os tipos de rochas drenados e com os produtos resultantes das atividades humanas ao longo de seu trajeto. O cálcio ocorre nas águas na forma de bicarbonato, que pode ser formado por reação entre o carbonato de cálcio com o gás carbônico dissolvido na água, de acordo com a reação:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2(\text{aq})$  Dados:  $\text{Ca} = 40$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{H} = 1$  e  $\text{O} = 16$ .

Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Alterações de temperatura e pressão modificam a concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido na água.
- 02) A diferença entre as massas de prótons e de elétrons das espécies químicas  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{CO}_3^{--}$ , são responsáveis por essas espécies não estarem eletricamente neutras.
- 04) A quantidade de  $\text{CO}_2$  dissolvido na água subterrânea reflete no seu conteúdo de  $\text{Ca(HCO}_3)_2$ .
- 08) As variações de pH podem levar à solubilização do cálcio ou à sua precipitação.
- 16) Se 10 g de  $\text{CaCO}_3$  reagirem com excesso de  $\text{CO}_2$  dissolvido em água, a massa de cálcio solubilizada será de 4 g.

**06** – Considere a seguinte reação balanceada em fase gasosa,  $1 \text{ N}_2 (\text{g}) + 3 \text{ H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ NH}_3 (\text{g})$ . De acordo com essa reação, assinale o que for correto. Dados: N = 14 e H = 1,0.

- 01) 6 mols de  $\text{H}_2$  e 2 mols de  $\text{N}_2$  formam 4 mols de  $\text{NH}_3$ .
- 02) 1 mol de  $\text{N}_2$  forma 17,0 g de  $\text{NH}_3$ .
- 04) A molécula de  $\text{NH}_3$  apresenta em porcentagem de massa 82,4% de N e 17,6% de H.
- 08) De acordo com a CNTP, se forem utilizados 22,4 litros de  $\text{N}_2$  na reação serão também necessários 22,4 litros de  $\text{H}_2$ .
- 16) 1 mol de  $\text{H}_2$  apresenta 2 átomos de hidrogênio.

---

**07** – Considerando a reação de formação da água, representada abaixo, no que se refere ao valor de  $\Delta H$  e os fatores que podem influenciar no valor dele, assinale o que for correto.



- 01) A reação de formação de  $\text{H}_2\text{O}$  é exotérmica.
- 02) Se 4 mols de  $\text{H}_2$  reagirem com 2 mols de  $\text{O}_2$  formando 4 mols de  $\text{H}_2\text{O}$ , o valor de  $\Delta H$  será de  $-1.143,2 \text{ kJ}$ .
- 04) Se na reação acima, ao invés de  $\text{H}_2\text{O}$  líquida, for formada  $\text{H}_2\text{O}$  na forma de vapor, o valor de  $\Delta H$  será alterado.
- 08) O  $\Delta H$  da reação de formação de  $\text{H}_2\text{O}$  irá variar se a reação ocorrer a  $18^\circ \text{C}$ .
- 16) Quando o valor de  $\Delta H$  da reação é de  $-571,6 \text{ kJ}$  são gastos 44,8 litros de  $\text{H}_2$  na CNTP.

---

**08** – Considerando que, experimentalmente, foi determinado que para as reações entre os gases hidrogênio e monóxido de nitrogênio, a lei de velocidade é  $\text{velocidade} = k [\text{H}_2][\text{NO}]^2$ . No que se refere a essa lei, assinale o que for correto.

- 01) Se for duplicada a concentração molar de  $\text{H}_2$  a velocidade da reação será duplicada.
- 02) A ordem da reação com relação ao  $\text{H}_2$  é 1 e com relação ao  $\text{NO}$  esta é 2, cujos valores são determinados experimentalmente.
- 04) A ordem da reação global é 3.
- 08) Se forem duplicadas ambas as concentrações molares de  $\text{H}_2$  e  $\text{NO}$ , a velocidade da reação será quadruplicada.
- 16) O valor de  $k$  constitui a constante de velocidade e é característico da reação e da temperatura.

---

**09** – Sobre os equilíbrios iônicos em solução aquosa, assinale o que for correto.

- 01) Soluções aquosas dos sais  $\text{NaCl}$  e  $\text{NH}_4\text{Cl}$  têm pH ácido, pois derivam do ácido clorídrico.
- 02) Uma solução aquosa composta por  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$  resistirá à alteração de pH quando da adição de pequenas quantidades de ácido ou de base, pois se caracteriza como sistema tamponante.
- 04) A dissolução de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) em meio aquoso, quando a temperatura é constante, é favorecida com o aumento da pressão, tornando o meio ácido.
- 08) Uma solução de ácido clorídrico  $0,01 \text{ mol/l}$  tem pH igual a 2.
- 16) Se a concentração de íons  $\text{OH}^-$  na saliva é igual a  $10^{-8} \text{ mol/l}$  e o pH da lágrima é cerca de 7,4, então a saliva é mais alcalina que a lágrima.

---

**10** – Considere os seguintes sais:  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e  $\text{NaCN}$ , cujas soluções aquosas de mesma concentração têm diferentes valores de pH. No que se refere a essas soluções, assinale o que for correto.

- 01) A solução de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  é neutra, pois não apresenta hidrólise.
  - 02) A reação de hidrólise do  $\text{CH}_3\text{COONa}$  é a seguinte:  
$$\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$$
  - 04) A ordem crescente de pH das soluções de  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e  $\text{NaCN}$  é,  $\text{pH NH}_4\text{Br} < \text{pH K}_2\text{SO}_4 < \text{pH NaCN}$ .
  - 08) A constante de hidrólise para o  $\text{NaCN}$  pode ser escrita da seguinte maneira  $K_h = \frac{[\text{Na}^+][\text{CN}^-]}{[\text{NaCN}]}$
  - 16) A solução de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  é ácida pois um dos produtos da hidrólise é o  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
-

11 – Assinale o que for correto, quanto aos seguintes potenciais-padrões de redução:

$$\text{Li}^+/\text{Li} = -3,04 \text{ V}$$

$$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ V}$$

$$\text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36 \text{ V}$$

$$\text{K}^+/\text{K} = -2,92 \text{ V}$$

$$\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$$

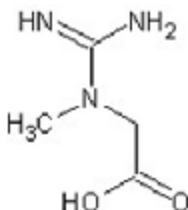
$$\text{F}_2/2\text{F}^- = 2,87 \text{ V}$$

- 01) Metais alcalinos têm potenciais padrão de redução menores que os halogênios pois têm uma maior tendência de oxidar.  
02) Numa pilha formada por eletrodos de cobre e zinco, o cobre irá se oxidar.  
04) A reação:  $\text{F}_2 + \text{K} \rightarrow 2\text{F}^- + \text{K}^+$  apresentará um potencial negativo.  
08) Dentre as espécies químicas apresentadas, o lítio é o que possui o maior potencial de redução.  
16) O cloro tem capacidade de oxidar o cobre metálico.

12 – O elemento químico urânio, cujo processo de enriquecimento é, atualmente, um assunto com repercussões na política mundial, ocorre na natureza em forma de duas variedades isotópicas. Para cada 1.000 átomos de urânio, 993 átomos são do isótopo  $\text{U}_{92}^{238}$  e apenas 7 átomos são do isótopo  $\text{U}_{92}^{235}$  que é mais reativo. Sobre o urânio e seu comportamento atômico, assinale o que for correto.

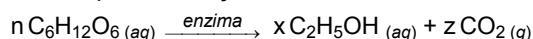
- 01) O  $\text{U}_{92}^{235}$  é empregado em usinas nucleares como material, que ao sofrer fissão, libera grande quantidade de energia.  
02) Quanto maior o grau de enriquecimento do urânio maior a concentração do isótopo  $\text{U}_{92}^{235}$ .  
04) A reação nuclear do urânio é desencadeada por nêutrons, onde cada átomo de  $\text{U}_{92}^{235}$  dá origem a dois outros com núcleos menores.  
08) Se a reação de fissão do  $\text{U}_{92}^{235}$  for representada por  $\text{U}_{92}^{235} + n_0^1 \rightarrow \text{I}_{53}^{137} + \text{Y} + 2n_0^1$  então o elemento Y tem número atômico 39.  
16) O urânio 238 também pode sofrer fissão, mas esse processo só ocorre em presença de nêutrons de elevada energia cinética.

13 – Creatina é um composto sintetizado naturalmente pelo corpo e presente em alguns alimentos como peixe e carne. Ela tem sido utilizada como suplemento alimentar para atletas e recentemente a ANVISA liberou a comercialização de suplementos de creatina. Nesse contexto, analise a estrutura química abaixo e assinale o que for correto em relação à creatina.



- 01) Apresenta grupamentos amina primária e amina secundária.  
02) Não apresenta átomo de carbono assimétrico.  
04) Trata-se de um aminoácido.  
08) Apresenta dois átomos de carbono com hibridação  $\text{sp}^3$  e dois com hibridação  $\text{sp}^2$ .  
16) O composto é, ao mesmo tempo, ácido e base de Bronsted-Lowry.

14 – A fermentação alcoólica é um processo em que açúcares geram etanol, sob catálise enzimática, de acordo com a equação química representada abaixo. Após a reação completa, obtém-se etanol a 9% em volume. Essa concentração pode ser elevada a 95% em volume, pela destilação fracionada.



Dados: densidade do etanol =  $0,79 \text{ g/cm}^3$ .

Diante desse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Os coeficientes n, x e z são, respectivamente, 1, 1 e 4.  
02) A concentração de etanol no destilado não alcança 100% devido à formação de pontes de hidrogênio entre as moléculas de água e de álcool.  
04) Essa é uma reação de auto óxido-redução.  
08) Em 1 litro de solução de etanol a 95% em volume tem-se 50 g de água.  
16) O aumento da quantidade de enzima implica em maior rendimento da reação.

**15** – Os compostos orgânicos podem participar de vários tipos de reação, dentre elas a oxidação, que pode ocorrer em diversas condições. Analise as afirmações e assinale o que for correto.

- 01) A oxidação do etileno, por tratamento com  $\text{KMnO}_4$  a frio, diluído, em meio levemente alcalino, produz um álcool secundário.
  - 02) A ozonólise do dimetil 2-butenos produz apenas acetona.
  - 04) O hipoclorito de sódio presente na água sanitária e o ozônio são agentes oxidantes.
  - 08) O peróxido de hidrogênio é um oxidante que não produz resíduos tóxicos.
  - 16) Um dos reagentes utilizados na síntese do composto hexanoato de etila (aromatizante de alimentos) provém da oxidação do etanal.
-