

# PRIMEIRO SIMULADO 2007 - PROVA DE QUÍMICA

## ATENÇÃO

ESTE CADERNO CONTÉM 10 (DEZ) QUESTÕES E ACOMPANHA UM CADERNO DE RESPOSTAS

DURAÇÃO DA PROVA: 3 (TRÊS) HORAS

- A correção de cada questão está restrita somente ao que estiver registrado no espaço correspondente, no caderno de respostas.
- É indispensável indicar a resolução das questões, não sendo suficiente apenas escrever as respostas.

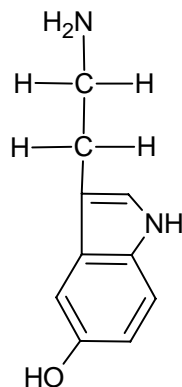
### Q.01

Seja a mistura de uma solução de NaCl 0,4 molar e volume de 150 ml com outra solução de  $K_2SO_4$  1 molar e volume de 350 ml. Pede-se:

- Qual a concentração molar final de NaCl?
- Qual a concentração molar final de  $K_2SO_4$ ?
- Quantos mols de NaCl e  $K_2SO_4$  existem na solução final?

### Q.02

Se existe uma substância no corpo humano que se pode chamar de molécula da felicidade, seu nome é serotonina. Presente entre os neurônios, nas plaquetas do sangue e também na parede do intestino, a serotonina é a substância que está associada a muito do que a vida apresenta de bom: o desejo sexual, o bom humor, o apetite, o sono. Sua carência ou excesso também está por trás de coisa ruins, como depressão, insônia, ansiedade. A seguir apresentamos a sua fórmula estrutural plana:



Sobre a serotonina, responda as seguintes questões:

- Quais os grupos funcionais presentes na serotonina?
- Quais os tipos de hibridização de cada um dos dez átomos de carbono da serotonina?
- Quantas e quais são as ligações sigma e pi presentes na serotonina?
- Quantos átomos de carbono secundários e terciários existem na serotonina?

### Q.03

Considere as seguintes representações de íons:  $_{13}A^{3+}$ ,  $_{9}B^{-}$ ,  $_{8}C^{2-}$ ,  $_{12}D^{2+}$ ,  $_{7}E^{3-}$ ,  $_{11}F^{+}$  e  $_{10}G$ .

- Arranje essas representações de íons em ordem decrescente segundo seus raios atômicos.
- Explique porque o tamanho de um cátion é sempre menor que o do átomo de origem, enquanto o ânion representa maior tamanho que o do átomo de origem.

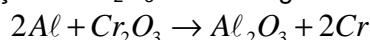
### Q.04

Foi preparada em laboratório uma solução de ácido clorídrico, dissolvendo-se 0,73g de cloreto de hidrogênio em água; o volume foi completado até 250 mL. Um volume de 15,0 mL da solução deste ácido foi completamente neutralizado por 25,0 mL de hidróxido de cálcio. Dados: H = 1; Cl = 35,5.

- calcule a concentração de base, em mol/L
- escreva a equação química da reação de neutralização e calcule o número de mols da base, que foi neutralizado.

### Q.05

Cromo metálico pode ser produzido pela reação de  $Cr_2O_3$  com Al segundo a equação:



Dados: (Cr = 52; Al = 27; O = 16)

- Supondo reação completa, a massa de cromo produzida pela reação de 5,4kg de Al com 20 kg de  $Cr_2O_3$  é?
- Quem é o reagente limitante? Explique.

### Q.06

Augusto dos Anjos (1884-1914) foi um poeta brasileiro que, em muitas oportunidades, procurava a sua inspiração em fontes de ordem científica. A seguir transcreveremos a primeira estrofe de seu soneto intitulado "Perfis Chaleiras". Nestes versos, Augusto dos Anjos faz uso de palavras da química.

*O oxigênio eficaz do ar atmosférico,  
O calor e o carbono e o amplo éter são  
Valem três vezes menos que este Américo  
Augusto dos Anzóis Sousa Falcão...*

- Uma palavra se refere a um gás cujas moléculas são diatômicas e que é essencial para o processo respiratório dos animais. Escreva a fórmula desse gás.
- Outra palavra se refere a uma mistura gasosa. Um dos constituintes dessa mistura está presente em quantidade muito maior que os demais. Escreva a fórmula do constituinte majoritário da mistura gasosa e forneça também a porcentagem em volume do mesmo nessa mistura.
- Uma terceira palavra diz respeito a um elemento químico que, pela característica de poder formar cadeias e pela combinação com outros elementos, principalmente hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, constitui a maioria dos compostos orgânicos que possibilitam a existência de vida em nosso planeta. Escreva o nome desse elemento químico.
- Há uma quarta palavra que não foi utilizada com o sentido que tem em química. Quando utilizada em química, significa uma função característica de uma série homóloga em química orgânica. Escreva a fórmula estrutural do composto com o menor número de carbonos pertencente a essa função química.

### Q.07

Considere os elementos  ${}_{35}\text{X}$ ,  ${}_{54}\text{Y}$  e  ${}_{28}\text{Z}$ .

- Faça a distribuição eletrônica por subníveis energéticos e por camadas para cada um.
- Dê o conjunto dos números quânticos do último elétron da distribuição energética para cada um. Considere que o spin do primeiro elétron a entrar num orbital é  $+1/2$ .
- Identifique e dê o nome, caso tenha, da família a que pertence cada um.
- Qual deve ser o mais eletronegativo. Justifique.
- Considere os isótopos  ${}_{35}\text{X}^{79}$ ,  ${}_{35}\text{X}^{80}$  e  ${}_{35}\text{X}^{81}$  e o composto  $\text{X}_2$ , isto é, X-X. Isto acontece quando uma ligação química une dois átomos do elemento X. Quantas são as possibilidades de formar a molécula  $\text{X}_2$ ? Justifique o seu resultado.

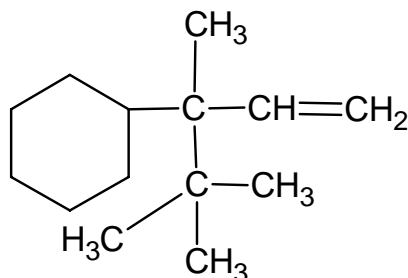
### Q.08

Uma solução aquosa de ácido sulfúrico de densidade 1,2g/mL foi formada pela reunião de 24,5g de ácido sulfúrico e 275,5g de água. (Massa atômica: H = 1, S = 32, O = 16) Pede-se:

- massa e o número de mols do soluto
- a massa e o número de mols do solvente
- a massa total e o número de mols total na solução
- o volume da solução
- a concentração da solução
- a molaridade da solução
- o título da solução
- a fração molar do soluto
- a fração molar do solvente

### Q.09

Dê o nome oficial (I.U.P.A.C.) do seguinte composto:



### Q.10

Há alguns anos, a Petrobrás anunciou que reduziria de 5% para 3%, o teor de enxofre no óleo combustível. Isso significa 272 toneladas de enxofre a menos, por dia, na atmosfera. Sabe-se que o enxofre contido no óleo é, na realidade, transformado em  $\text{SO}_2$  (um gás) no momento da queima (combustão). Qual a massa (em toneladas) deste gás que deixará de ser lançada na atmosfera, por dia, devido a melhoria anunciada? Massas atômicas relativas: O = 16; S = 32.