

OLIMPÍADA PIAUIENSE DE QUÍMICA - 2013
Modalidade EM2

INSTRUÇÕES

- 1 – Esta prova contém cinco questões no total, sendo todas elas de múltipla escolha.
 - 2 – Antes de iniciar a prova, ***confira se todas as folhas estão presentes, sendo cinco folhas, uma para cada resposta.*** Caso haja algum problema, solicite a substituição da prova.
 - 3 – O tempo de duração da prova é de 3h. A prova inicia-se as 14:00h e encerra-se as 17:00h
 - 5 – **Não será permitido o uso de calculadoras programáveis.**
 - 6 – Ao terminar a prova, entregue-a ao aplicador.
 - 7 – **Não esqueça de preencher a ficha de identificação, destaca-la e entregar ao aplicador da prova, juntamente com as folhas de resposta**
 - 8 – **Não se identifique em nenhuma folha de resposta, coloque apenas o código que você recebeu. A identificação em qualquer folha de resposta eliminará a referida questão.**
- IMPORTANTE:** A prova da modalidade EM2 é constituída de 5 (cinco) questões subjetivas, valendo 20 (vinte) pontos cada uma.

Destaque aqui -----

Identificação

Modalidade EM2

	Código: _____
Nome: _____	
Escola: _____	
Endereço: _____	

Telefone: _____	

Dados eventualmente necessários:

Números atômicos:

H = 1, Na = 11, Mg = 12, C = 6, O = 8 u, F = 9, Cl = 17, Sr 38, Ca = 20, Si = 14, Xe = 54

Massas atômicas:

H = 1 u, Na = 23 u, C = 12 u, O = 16 u, Cl = 17,5 u, Mg = 24,3 uu, Ca = 40 u, Sr 87.62 u, Si = 28 u, Xe = 131,3 u

$\Delta H^{\circ}f(\text{CO}_2) = - 393,2 \text{ KJ/mol}$; $\Delta H^{\circ}f(\text{H}_2\text{O}) = - 258,8 \text{ KJ/mol}$

Considere o E° em relação ao EPH para Ag^+/Ag como sendo igual a 0,80 V a 25 °C.

$$10^{-9,83} = 1,47 \times 10^{-10}$$

$$\log 6,45 = 0,81$$

K_a do ácido salicílico igual a $5,1 \times 10^{-3}$

$$(1,1368)^{1/2} = 1,067$$

$$\log 1,067 = 0,028$$

$$\log 5,1 = 0,707$$

$$\ln 2 = 0,693$$

OLIMPIADA PIAUIENSE DE QUÍMICA 2013
Modalidade EM2 - 23/04/2013

- 01.** 3,0 g de uma amostra contendo carbonato de estrôncio, MO e algumas impurezas não voláteis são reduzidas a 2,56 g depois de um aquecimento. As impurezas contabilizam 15,625% em massa do resíduo que foi dissolvido em 100 mL de HCl 1,0 mol L⁻¹. O excesso de HCl pode ser neutralizado com a adição de 32 mL de NaOH 1,25 mol L⁻¹.
- Determine a massa atômica do metal desconhecido "M".
 - Escreva a equação da reação entre o metal M e o ácido nítrico concentrado.
 - Se o gás liberado no item anterior for recolhido em solução de hidróxido de sódio, quais os produtos obtidos? Justifique.
 - Qual o nome e a fórmula do composto iônico formado quando M reage com gás hidrogênio?
 - Qual o conjunto de números quânticos do último elétron do cátion M²⁺?
- 02.** O calor de combustão padrão a volume constante de um composto de fórmula C₈H₈ a 120 °C é de 4837 KJ mol⁻¹.
- Calcule o calor de formação padrão desse mesmo composto sólido.
 - Qual a massa de gás carbônico liberado quando o calor à pressão constante for 8000 KJ mol⁻¹?
 - O valor da energia do item **a**, seria maior ou menor se a água formada fosse líquida?
- 03.** Escreva a estrutura de Lewis para cada uma das moléculas abaixo, prevendo a geometria molecular (incluindo os ângulos de ligação) e os orbitais híbridos no átomo central.
- XeOF₄
 - XeOF₂
 - XeO₄
 - XeF₄
 - Si(CH₃)₃
- 04.** O potencial normal da célula seguinte é 0,23 V a 15 °C e 0,21 V a 25 °C:
Pt/H₂(g)/HCl(aq)//AgCl(s)/Ag(s)
- Escreva a reação global da célula galvânica.
 - Calcule o ΔH° e o ΔS° para a reação da célula, assumindo que estas quantidades permanecem inalteradas no intervalo de 15 °C a 35 °C

c) Calcule a solubilidade do AgCl em água a 25 °C.

d) Uma corrente de 0,195 A foi passada em 100 mL de uma solução 0,2 mol L⁻¹ de NaCl durante uma hora. Calcule o pH da solução eletrolisada sabendo que a eficiência da corrente é de apenas 90%.

e) Se nas proximidades do cátodo da célula do item anterior for adicionado algumas gotas de fenolftaleína, qual a coloração observada depois de certo tempo de eletrólise?

05. Uma solução contém, entre outros íons, as seguintes concentrações: Ca²⁺ = 0,22 mol L⁻¹ e Mg²⁺ = 0,11 mol L⁻¹. Pretende-se precipitar esses íons com adição de hidróxidos. Sabe-se que o K_{ps} do Ca(OH)₂ é igual a 5,5x10⁻⁶ e o k_{ps} do Mg(OH)₂ é igual a 1,1 x 10⁻¹¹. Considerando que não houve alteração de volume, responda os itens abaixo.

a) Qual íon precipita primeiro?

b) Qual a concentração de hidróxido necessária para essa precipitação?

c) Qual a concentração do primeiro íon na solução, quando o segundo começar a precipitar?

d) Aspirina é um dos analgésicos mais populares do mundo e que tem seu nome químico como ácido acetilsalicílico, um monoácido. Considere que 25,0 mL de uma solução de ácido acetilsalicílico 0,014 mol L⁻¹ são titulados com uma solução de NaOH 0,010 mol L⁻¹.

I. Qual o pH no ponto médio da titulação?

II. Qual o pH no ponto de equivalência?

e) A aspirina é um fármaco que apresenta eliminação no organismo numa cinética de primeira ordem quando são utilizadas doses terapêuticas normais. Admitindo uma constante cinética de 0,5 h⁻¹, calcule o tempo necessário para que uma dose de 60 mg desse medicamento, caia a ¼ da original no organismo de uma pessoa.