

Nome: _____ nºUSP: _____

Assinatura: _____

A Avaliação deverá ser entregue até o dia **21/11/2019 no IQ-USP Sala 377 Bloco 3 superior**. Entregue pessoalmente a sua avaliação ao professor ou deixe a avaliação em envelope que se encontra na porta 377. Após esta data não será aceita a entrega da avaliação.

Somente poderão entregar a Avaliação os alunos que **assinaram a Lista de Presença do dia 11/11/2019 no Instituto de Física**.

Mostre o desenvolvimento de cada questão que leva à resposta. Caso o espaço reservado para a questão não seja suficiente utilize o verso da página correspondente.

Para o cálculo das massas moleculares, quando for o caso, utilize uma Tabela Periódica.

Os alunos que eventualmente obtiverem nota inferior a 5,0 na presente avaliação; terão direito a uma prova substitutiva que será realizada no IQ no dia 26/11/2019 em sala e horários que serão divulgados no edisciplinas. A prova substitutiva incluirá todo o conteúdo da disciplina, tal qual na presente avaliação.

1) i) Determine a fórmula empírica (fórmula mínima) do composto que contém C, H e O. Sendo: 77,77% C e 14,82% O em massa.

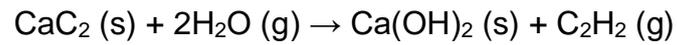
ii) Análise elementar por combustão de 0,106 mg de azuleno um hidrocarboneto (C_xH_y) resultou em 0,364g de CO_2 e 0,0596g de H_2O . Qual é a fórmula empírica (fórmula mínima) do azuleno?

2) O mineral malaquita, $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})$, é um carbonato básico de cobre que vem associado a silicatos e foi utilizado como pigmento verde na antiguidade, por exemplo, nas tumbas egípcias.

i) Calcule a porcentagem em massa de Cu na malaquita?

ii) Para determinar o teor de malaquita, 87,5g de uma amostra mineral foi tratada com ácido sendo obtidos 7,5 L de CO_2 (CATP= condições ambiente de pressão e temperatura). Calcule a % em massa de malaquita nesta amostra.

3) Água reage com carbeto de cálcio (CaC_2) produzindo acetileno (C_2H_2):



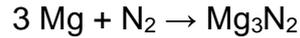
i) Em uma reação em que são consumidos completamente 18,0 g de água, quantas gramas de acetileno são produzidas?

ii) 45,0 gramas de carbeto de cálcio reagiram com 45,0 gramas de água.

- Nesta reação existe reagente limitante?

- Quantas gramas e quantos litros (CNTP) de C_2H_2 são produzidos?

4) Magnésio e nitrogênio reagem formando nitreto de magnésio:



i) Em uma determinada reação foram consumidos totalmente 14,6 g de Mg. Determine a massa de $\text{ Mg}_3\text{ N}_2$ que foi formada nesta reação.

ii) Em uma determinada reação 29,2 g de Mg reagiram com 22,4 g de N_2 sendo produzidos 14,2 g de $\text{ Mg}_3\text{ N}_2$. Determine o rendimento desta reação.

5) i) Calcule o volume de solução de KOH 0,40M que precisa ser adicionado a um balão volumétrico de 100 mL para obtenção de uma solução 0,120 M.

ii) Foram consumidos 12,50 mL de uma solução de HCl 0,2400 M para neutralizar 25,00 mL de uma solução de KOH. Calcule a concentração da solução de KOH.

6) Foi borbulhado CO_2 em uma solução de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (20,00 mL; 0,100M), sendo obtidos 0,1973g de BaCO_3 . Após filtração do sólido a solução resultante foi levada até 25,00 mL e então titulada com solução de HCl 0,100M.

i) Escreva a reação balanceada entre CO_2 e $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

ii) Calcule o pH da solução inicial e após a precipitação do BaCO_3 e diluição à 25,00 mL.

iii) Calcule o volume de HCl 0,100M necessário para neutralizar os 25,00 mL da solução obtida após a precipitação do BaCO_3 .

7) Entre as alternativas abaixo, assinale as que são verdadeiras (V) e as que são falsas (F).

() No estado de equilíbrio a concentração total dos produtos é igual à concentração total de reagentes.

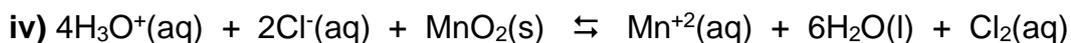
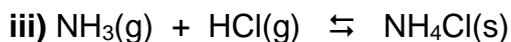
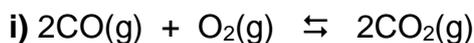
() No estado de equilíbrio cessam todas as transformações químicas.

() Apenas um conjunto de concentrações de equilíbrio é igual ao valor K_c .

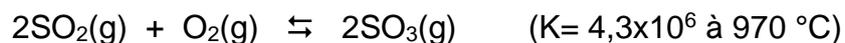
() No equilíbrio, a velocidade da reação direta é igual à velocidade da reação inversa.

() Os catalisadores deslocam o equilíbrio químico fazendo com que seja obtido um novo estado de equilíbrio.

8) Escreva as expressões das constantes de equilíbrio para as reações:



9) Considerando a reação *exotérmica*:



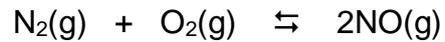
i) Nas condições indicadas abaixo este sistema se encontra em equilíbrio? Caso contrário em que sentido o sistema deve se deslocar para que seja obtido o estado de equilíbrio? Justifique.

V= 10 L; T= 970 °C	[SO ₂]= 0,10M	[O ₂]= 0,10M	[SO ₃]= 10,0M
--------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

ii) Quando este sistema está em equilíbrio o que ocorre quando o volume é reduzido para a metade? Justifique.

iii) Quando este sistema está em equilíbrio o que ocorre quando a temperatura é reduzida a 500 °C? A constante de equilíbrio é alterada? Justifique.

10) NO é um poluente atmosférico formado nos motores a combustão segundo a reação:



A constante de equilíbrio para esta reação a 1800 °C é $1,0 \times 10^{-5}$.

Em um sistema fechado a 1800 °C foram inseridos nitrogênio e oxigênio sendo as concentrações iniciais respectivamente $[\text{N}_2] = 0,80\text{M}$ e $[\text{O}_2] = 0,20\text{M}$. Quando o equilíbrio é estabelecido qual é a concentração de NO?

11) i) O pH de uma solução 0,025M de ácido butanóico (C_3H_7COOH) é 3,21. Qual é o valor da constante de ionização (K_a) do ácido butanóico.

ii) Qual é o grau de ionização do ácido butanóico 0,025M?

12) Um estudante da QFL-605 precisa preparar uma solução de pH= 9,0. Ele não dispõe de nenhuma base em seu laboratório apenas de alguns sais, entre eles acetato de sódio. Quanto acetato de sódio (em gramas) é dissolvido em um litro de água para obter a solução de pH= 9,0? (Dados: $K_w= 1,0 \times 10^{-14}$; $K_A^{HAc}= 1,8 \times 10^{-5}$; Massa Molar NaAc= 82 g.mol⁻¹; HAc= ácido acético, NaAc= acetato de sódio).

13) i) Calcule a solubilidade molar e a solubilidade em g/L de cromato de prata (Ag_2CrO_4) em água.

ii) Calcule a solubilidade molar de Ag_2CrO_4 na presença de solução de cromato de sódio (Na_2CrO_4) 0,10 M. Dado: $K_{\text{PS}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \times 10^{-12}$

14) Em um tanque de criação de camarão marinho ocorreu um crescimento atípico de algas. Para eliminar estas algas foi utilizado sulfato de cobre (CuSO_4) como produto algicida.

Ocorreu um erro na aplicação do algicida e a concentração de Cu^{2+} atingiu um nível de $80 \mu\text{g.L}^{-1}$ que é tóxico aos camarões. Ao perceber este erro foi adicionado então ao tanque oxalato de sódio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) como fonte de íons oxalato ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$), uma vez que, oxalato de cobre (CuC_2O_4) é pouco solúvel e assim pode remover íons Cu^{2+} da água do tanque.

Calcule a concentração molar de oxalato ($[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$) presente no tanque quando é atingida uma concentração de Cu^{2+} de $40 \mu\text{g.L}^{-1}$ que já não oferece risco de toxicidade aos camarões. Dados: $1,0 \mu\text{g.L}^{-1} = 1,0 \times 10^{-6} \text{ g.L}^{-1}$. Massa Atômica $\text{Cu} = 63,54 \text{ g.mol}^{-1}$; $K_{\text{PS}}(\text{CuC}_2\text{O}_4) = 2,9 \times 10^{-8}$. Obs: não considerar a interação do oxalato com outros possíveis metais na água do tanque assim como o efeito da hidrólise deste ânion.

15) i) Explique como é feita a medida de pH por via eletroquímica utilizando um eletrodo de vidro e eletrodo de calomelano como referência.

15) ii) Explique como funciona uma pilha comercial de Zn e comente as diferenças e vantagens das pilhas denominadas “alcalinas”.