

Programa de Pós-Graduação

Mestrado Profissional Tecnologia em Química e Bioquímica - IQ-USP

Exame de Capacidade para Ingresso no

2º Semestre 2022

(02/07/2022)

PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Nome: _____

Instruções:

- a. Escreva seu nome de forma legível em cada uma das folhas de prova.
- b. Este caderno de questões deverá ser entregue na íntegra ao final da prova
- c. Responda cada questão no espaço destinado a ela
- d. Caso necessite utilize o verso da folha correspondente à questão para resposta.

Dados

Tabela 18.1 Potenciais padrão de redução a 25°C*

Semirreação	E°(V)
$F_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2F^-(aq)$	+2,87
$O_3(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow O_2(g) + H_2O$	+2,07
$Co^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow Co^{2+}(aq)$	+1,82
$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$	+1,77
$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 2e^- \longrightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O$	+1,70
$Ce^{4+}(aq) + e^- \longrightarrow Ce^{3+}(aq)$	+1,61
$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O$	+1,51
$Au^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Au(s)$	+1,50
$Cl_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-(aq)$	+1,36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O$	+1,33
$MnO_2(s) + 4H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 2H_2O$	+1,23
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$	+1,23
$Br_2(l) + 2e^- \longrightarrow 2Br^-(aq)$	+1,07
$NO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + 3e^- \longrightarrow NO(g) + 2H_2O$	+0,96
$2Hg^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Hg_2^{2+}(aq)$	+0,92
$Hg_2^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow 2Hg(l)$	+0,85
$Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s)$	+0,80
$Fe^{3+}(aq) + e^- \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$	+0,77
$O_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow H_2O_2(aq)$	+0,68
$MnO_4^-(aq) + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2(s) + 4OH^-(aq)$	+0,59
$I_2(s) + 2e^- \longrightarrow 2I^-(aq)$	+0,53
$O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-(aq)$	+0,40
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$	+0,34
$AgCl(s) + e^- \longrightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$	+0,22
$SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow SO_2(g) + 2H_2O$	+0,20
$Cu^+(aq) + e^- \longrightarrow Cu(s)$	+0,15
$Sn^{4+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn^{2+}(aq)$	+0,13
$2H^+(aq) + 2e^- \longrightarrow H_2(g)$	0,00
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Pb(s)$	-0,13
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$	-0,14
$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ni(s)$	-0,25
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Co(s)$	-0,28
$PbSO_4(s) + 2e^- \longrightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$	-0,31
$Cd^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cd(s)$	-0,40
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Fe(s)$	-0,44
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Cr(s)$	-0,74
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Zn(s)$	-0,76
$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$	-0,83
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Mn(s)$	-1,18
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Al(s)$	-1,66
$Be^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Be(s)$	-1,85
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Mg(s)$	-2,37
$Na^+(aq) + e^- \longrightarrow Na(s)$	-2,71
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ca(s)$	-2,87
$Sr^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sr(s)$	-2,89
$Ba^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ba(s)$	-2,90
$K^+(aq) + e^- \longrightarrow K(s)$	-2,93
$Li^+(aq) + e^- \longrightarrow Li(s)$	-3,05

* Para todas as semirreações a concentração das espécies dissolvidas é 1 M e a pressão dos gases é 1 atm. Estes são os valores padrão.

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 02/07/2022

Nome _____

- 1) Uma massa de 7,45 g de hipoclorito de sódio (NaOCl, o ingrediente ativo de quase todos os alvejantes) foi dissolvida em 1,0 L de uma solução tampão pH 6,20. Quais são as concentrações molares de OCl⁻ e HOCl nesta solução sabendo-se que a K_a do ácido hipocloroso é $2,95 \times 10^{-8}$. (Massas atômicas: Na = 23, O = 16, Cl = 35,5)

Espaço para resolução da questão 1

Espaço para resolução da questão 1

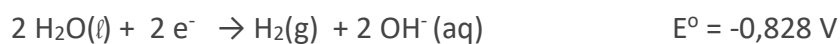
Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 08/02/2020

Nome _____

2)

a) Uma forma de evitar que um cano de ferro enterrado enferruje é conectá-lo com um pedaço de fio a um cilindro de zinco ou magnésio. Qual é o princípio eletroquímico para essa ação? (Ver tabela de potenciais de redução)

b) Dados os seguintes potenciais-padrão de redução, calcule o valor do produto iônico da água $K_w([H^+][OH^-])$:



Espaço para resolução da questão 2

Espaço para resolução da questão 2

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 02/07/2022

Nome _____

- 3) Explique por que a acidez do ácido acético é maior quando está dissolvido em água do que quando está em metanol.

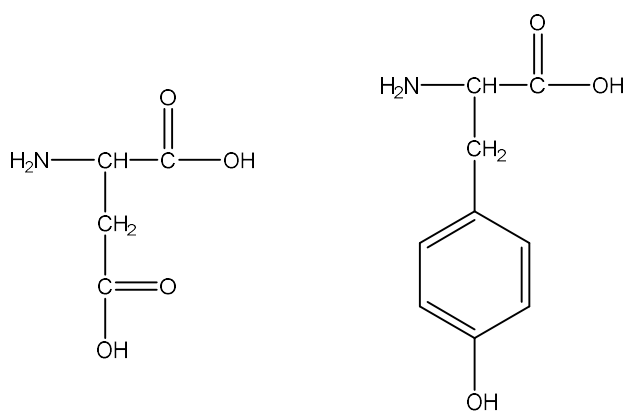
Espaço para resolução da questão 3

Espaço para resolução da questão 3

Nome _____

- 4) Deseja-se separar tirosina (Tyr) e ácido aspártico (Asp) contidos em uma mesma solução, usando-se a técnica de cromatografia de troca iônica. Dispõe-se de uma resina com grupos –SO₃⁻.
- Calcule o pI dos dois aminoácidos.
 - Descreva um procedimento que permita a separação desses aminoácidos, justificando a escolha dos pHs dos tampões empregados.
 - Explicar simplificadaamente por que os grupos ionizáveis do Asp têm pKas diferentes.

Dados:



	ácido aspártico (Asp)	tirosina (Tyr)
Acidez (pKa)	1,99 (α-carboxila; H ₂ O) 3,90 (cadeia lateral; H ₂ O) 9,90 (amino; H ₂ O)	2,20 (α-carboxila; H ₂ O) 10,07 (cadeia lateral; H ₂ O) 9,11 (amino; H ₂ O)

Espaço para resolução da questão 4

Espaço para resolução da questão 4