

PROVA DE QUÍMICA

Q3

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- **Será excluído do concurso o candidato que for flagrado portando ou mantendo consigo celular, e/ou aparelho e componente eletrônico.**
- Se solicitado pelo Fiscal, o candidato deve assinar a Ata de Abertura do Lacre, conforme Edital.
- O candidato não pode usar em sala: boné, chapéu, chaveiros de qualquer tipo, óculos escuros, relógio e similares.
- Junto ao candidato, só devem permanecer documento e materiais para execução da prova. Todo e qualquer outro material, exceto alimentos, água em garrafa transparente e medicamentos, têm de ser colocados no saco plástico disponível, amarrado e colocado embaixo da cadeira.
- O candidato que possuir cabelos compridos deve mantê-los presos, deixando as orelhas descobertas.
- O candidato deve conferir se sua prova tem **5 questões**. Caso haja algum problema, solicitar a substituição de seu caderno ou página.
- O candidato deve comunicar sempre aos fiscais qualquer irregularidade observada durante a realização da prova. Não sendo tomadas as devidas providências a respeito de sua reclamação, solicitar a presença do Coordenador do Setor ou comunicar-se com ele, na secretaria, ao final da prova.
- **Para o desenvolvimento e a resposta das questões, só será admitido usar caneta esferográfica azul ou preta de corpo transparente.**
- Em todas as páginas deste caderno, é expressamente proibido anotar qualquer tipo de informação tais como: apelidos, desenhos, nome, números, símbolos e tudo o que possa identificar o candidato.
- O candidato não pode retirar nenhuma página deste caderno.
- **A duração da prova é de 4 horas e 30 min. O candidato só poderá sair decorridos 1h e 30min.**
- O candidato deve assinar a lista de presença com a assinatura idêntica à da sua identidade.
- **Os três últimos candidatos deverão permanecer até o final da prova para assinar a Ata de**

EXATAS

SAÚDE

NOTA

1	
2	
3	
4	
5	

CORTE APENAS ESTA PÁGINA.

UFJF – MÓDULO III DO PISM – TRIÊNIO 2013-2015 – PROVA DE QUÍMICA

NOME LEGÍVEL:

ASSINATURA:

INSCRIÇÃO:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ATENÇÃO, FISCAL: NÃO CORTAR O CANHOTO ANTES DE ETIQUETAR E CONFERIR TODAS AS PROVAS.

ARBITRÁRIO
INSCRIÇÃO
COLE AQUI A ETIQUETA

Questão 1:

As pilhas alcalinas têm a base de funcionamento muito parecida com a pilha seca de Leclanché (pilha comum), uma vez que ambas usam o zinco metálico e o MnO_2 como polos. A grande diferença entre elas é o fato de que na pilha comum tem-se a presença de íon amônio, enquanto na pilha alcalina o íon amônio é substituído pelo íon hidróxido.

Dados:

Semi-reações	E^0/V
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$	- 0,76
$Zn(OH)_{2(s)} + 2 e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)} + 2 OH^-_{(aq)}$	- 1,25
$2 MnO_{2(s)} + H_2O_{(l)} + 2 e^- \rightleftharpoons Mn_2O_{3(s)} + 2 OH^-_{(aq)}$	0,29
$2 MnO_{2(s)} + 2 NH_4^+_{(aq)} + 2 e^- \rightleftharpoons Mn_2O_{3(s)} + 2 NH_{3(g)} + H_2O_{(l)}$	0,74

a) Escreva a reação global e calcule a diferença de potencial para a pilha **alcalina**.

Reação global	Diferença de potencial

b) A pilha alcalina tem uma durabilidade de 5 a 8 vezes maior que a pilha comum; essa característica está relacionada ao fato de que na pilha comum ocorre a produção de amônia. Escreva a reação global da pilha **comum** mostrando a formação da amônia.

c) Indique a espécie que atua como agente redutor nas duas pilhas.

d) Qual a direção do fluxo de elétrons na pilha **alcalina** e na pilha **comum**?

Questão 2:

O ácido láctico (ácido 2-hidroxiopropanóico) é um ácido orgânico de fórmula química $C_3H_6O_3$, de cor cristalina, sabor suave a ligeiramente salino e solúvel em água. O organismo humano produz ácido láctico em quantidades expressivas durante a realização de exercícios físicos, pois sua oxidação é uma grande fonte de energia. Entretanto, um excesso desta substância ocasiona muito cansaço e dores musculares.

- a) Quantos carbonos quirais o ácido láctico possui? Qual o tipo de isomeria está associada a essa característica?

Número de carbonos quirais	Isomeria

- b) No ciclo de Krebs o ácido láctico é oxidado (oxidação do álcool), na presença de oxigênio, formando ácido pirúvico. Após esta etapa, o ácido pirúvico é oxidado pelo oxigênio formando CO_2 e H_2O no sistema de transporte de elétrons. Escreva as reações químicas que mostram as duas etapas citadas.

1ª Etapa
2ª Etapa

- c) O ácido láctico acumulado no sangue e nos músculos durante a realização de exercícios físicos é removido durante o período de recuperação. A velocidade desta remoção depende do fato de estar em repouso ou de realizar exercícios leves durante a recuperação. Sabendo-se que no repouso o fluxo de oxigênio no organismo é de aproximadamente 0,39 L/min, e na prática de exercícios leves esse fluxo chega a 2,5 L/min, em qual das duas situações o processo de oxidação do ácido láctico é mais eficiente? Por quê?

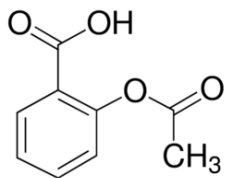
Justificativa

- d) Sabendo que a concentração de íons H^+ de uma solução aquosa de ácido láctico é 5×10^{-5} mol/L, qual a concentração de OH^- , em mol/L, nessa solução? *Dado: $K_w = 1 \times 10^{-14}$*

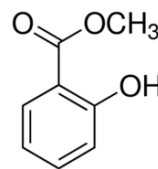
--

Questão 3:

O ácido acetil salicílico (AAS) e o salicilato de metila são fármacos muito consumidos no mundo. O primeiro possui ação analgésica, antitérmica, anticoagulante entre outras, enquanto o segundo possui ação analgésica. Estes dois princípios ativos podem ser preparados facilmente em laboratório através de uma reação conhecida como esterificação de Fisher.



Ácido acetil salicílico



Salicilato de metila

- a) Escreva a reação química de esterificação em meio ácido do ácido 2-hidroxibenzóico com metanol. Qual dos dois fármacos citados acima foi produzido nesta síntese?

Reação:

Fármaco produzido:

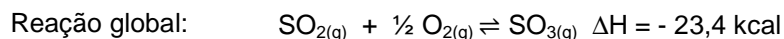
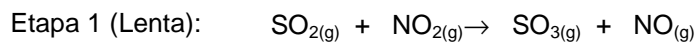
- b) Escreva a reação de hidrólise em meio ácido do AAS.

- c) Indique uma forma na qual o equilíbrio pode ser deslocado para aumentar o rendimento da síntese do produto formado no item a.

- d) Escreva a reação de dissociação do AAS em água.

Questão 4:

Na indústria química, uma das etapas de produção do ácido sulfúrico é a formação do trióxido de enxofre por meio da reação de combustão do dióxido de enxofre catalisada pelo dióxido de nitrogênio, conforme esquema abaixo.



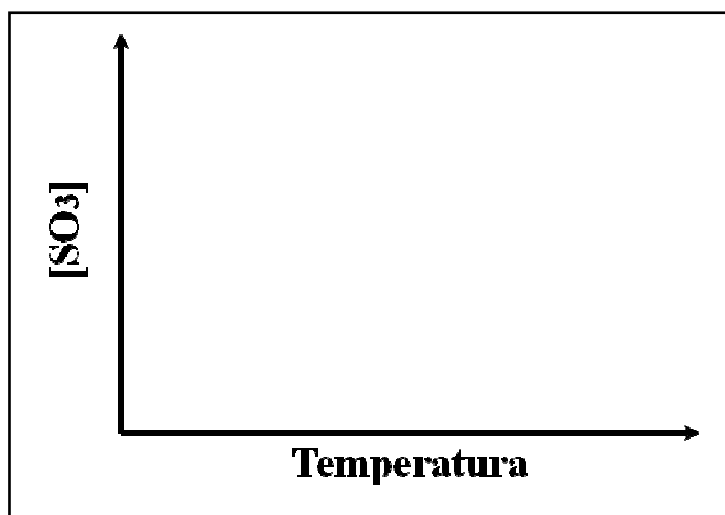
Sobre o processo descrito e baseado no esquema acima, responda:

- a) O que acontece, quimicamente, com o dióxido de nitrogênio no processo de formação do SO_3 ?

- b) Qual a diferença fundamental entre a reação catalisada e a não catalisada?

- c) A velocidade de uma reação global é dependente da velocidade da *etapa lenta*. Escreva a expressão da lei de velocidade para a reação global de formação do trióxido de enxofre.

- d) Após a reação de produção de $\text{SO}_{3(g)}$ atingir o **equilíbrio**, represente qualitativamente no gráfico a variação da concentração do SO_3 com o aumento da temperatura em um experimento no qual a pressão total dos gases seja mantida constante.



Questão 5:

O Ca^{2+} é o cátion mais comum em rios e lagos. Ele surge a partir da dissolução do mineral calcita (CaCO_3) pela ação do CO_2 atmosférico solúvel em H_2O formando bicarbonato e Ca^{2+} .

a) Escreva a equação química que representa o processo descrito acima.

b) A queima de combustíveis fósseis é um dos grandes emissores de dióxido de carbono na atmosfera, além de outros poluentes. Escreva as reações de combustão balanceadas do diesel e da gasolina, supondo que o diesel é composto por uma mistura de hidrocarbonetos de fórmula $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, enquanto a gasolina é composta por C_8H_{18} .

Diesel:

Gasolina:

c) Sabendo-se que, após duas horas, a reação de combustão da gasolina produziu 48 mols de CO_2 , calcule a velocidade média da reação (em mols de gasolina consumida por hora).

d) Os recifes de coral são formados principalmente por CaCO_3 e constituem o habitat de diversas espécies aquáticas. O que deve ocorrer com o equilíbrio químico escrito no item **a** e conseqüentemente aos recifes de coral caso ocorra um aumento da queima de combustíveis fósseis?