

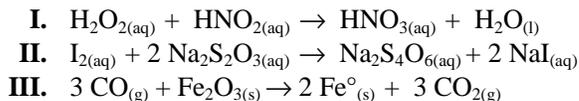
QUÍMICA – MÓDULO III do PISM (triênio 2002-2004)

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1																	18	
1	1																	2
	H																	He
	1:00																	4:00
2	3	4											5	6	7	8	9	10
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
	6:94	9:01											10:82	12:00	14:00	16:00	19:00	20:18
3	11	12											13	14	15	16	17	18
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
	22:99	24:31											26:98	28:09	30:97	32:07	35:50	39:95
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	39:10	40:08	44:96	47:87	50:94	52:00	54:94	55:85	58:93	58:69	63:54	66:39	69:72	72:61	74:92	78:96	79:90	83:80
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	85:47	87:62	88:91	91:22	92:91	95:94	98:91	101:07	102:91	106:42	108:00	112:41	114:82	118:71	121:76	127:60	126:90	131:29
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	132:91	137:33	138:91	178:49	180:95	183:84	186:21	190:23	192:22	195:08	196:97	200:59	204:38	207:20	208:98	209:98	209:99	222:02
7	87	88	89															
	Fr	Ra	Ac															
	223:02	226:03	227:03															
Série dos Lantanídeos																		
	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
	140:12	140:91	144:24	146:82	150:36	151:96	157:25	158:93	162:50	164:93	167:26	168:93	173:04	174:97				
Série dos Actinídeos																		
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				
	232:04	231:04	238:03	237:05	239:05	241:06	244:06	249:08	252:08	252:08	257:10	258:10	259:10	262:11				

QUESTÕES OBJETIVAS

09. Nas reações de oxidação-redução abaixo, quais são, respectivamente, os agentes oxidantes?



- ácido nítrico, iodo e monóxido de carbono.
- peróxido de hidrogênio, iodo e monóxido de carbono.
- ácido nitroso, iodo e óxido de ferro.
- ácido nitroso, iodo e monóxido de carbono.
- peróxido de hidrogênio, iodo e óxido de ferro.

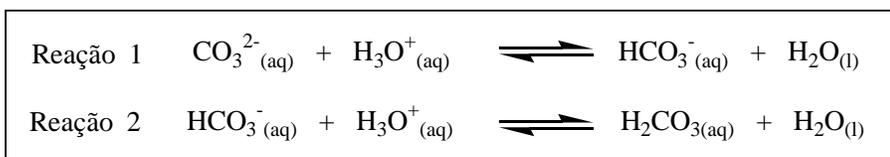
10. O quadro abaixo mostra os valores da constante de dissociação (K_a) de alguns ácidos:

Valores de K_a	Ácido bórico	Ácido sulfúrico	Ácido acético	Ácido sulfídrico
	$6,0 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^3$	$1,8 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-7}$

A ordem **CRESCENTE** da força desses ácidos é:

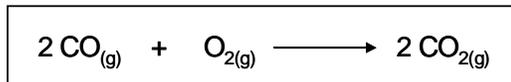
- H_2SO_4 , H_3CCOOH , H_2S , H_3BO_3 .
- H_3BO_3 , H_2S , H_3CCOOH , H_2SO_4 .
- H_3BO_3 , H_3CCOOH , H_2SO_4 , H_2S .
- H_2S , H_3BO_3 , H_3CCOOH , H_2SO_4 .
- H_3BO_3 , H_2SO_4 , H_2S , H_3CCOOH .

11. O mármore é um importante material usado na construção de monumentos. O principal constituinte desse material é o CaCO_3 , que não é solúvel em solução básica ou neutra, mas se dissolve em solução ácida, gerando os equilíbrios químicos mostrados abaixo:



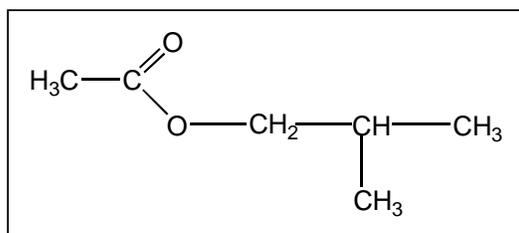
De acordo com o princípio de *Le Châtelier*, o que deve ocorrer com os equilíbrios químicos das duas reações, quando o monumento à base de mármore é exposto à ação da chuva ácida e qual a consequência desta exposição?

- as reações 1 e 2 se deslocam para a formação de HCO_3^- e H_2CO_3 , respectivamente, e o monumento é deteriorado.
 - as reações 1 e 2 se deslocam para a formação de HCO_3^- e o monumento não é deteriorado.
 - as reações 1 e 2 se deslocam para a formação de HCO_3^- e H_2CO_3 , respectivamente, e o monumento não é deteriorado.
 - as reações 1 e 2 se deslocam para a formação de HCO_3^- e o monumento é deteriorado.
 - os equilíbrios das reações 1 e 2 não se deslocam e o monumento não é deteriorado.
12. Experimentalmente, observou-se que a velocidade de formação do CO_2 , através da oxidação do CO pelo O_2 , quadruplica quando a concentração de CO é dobrada e duplica quando a concentração de O_2 dobra. De acordo com a equação abaixo,



a expressão da lei de velocidade para essa reação é:

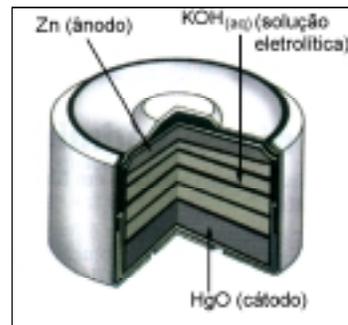
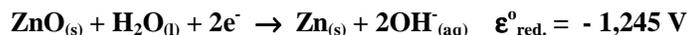
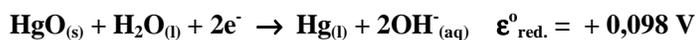
- $\text{K}[\text{CO}]^2$.
 - $\text{K}[\text{CO}][\text{O}_2]$.
 - $\text{K}[\text{CO}][\text{O}_2]^2$.
 - $\text{K}[\text{CO}]^2[\text{O}_2]$.
 - $\text{K}[\text{O}_2]$.
13. O acetato de isobutila, cuja fórmula estrutural plana encontra-se representada abaixo, é o flavorizante sabor morango das balas e chicletes.



Este flavorizante pode ser obtido a partir da reação entre um ácido carboxílico e um álcool. Qual o ácido carboxílico e o álcool que dão origem ao acetato de isobutila?

- ácido metanóico e álcool iso-butílico.
- ácido etanóico e álcool terc-butílico.
- ácido etanóico e álcool iso-butílico.
- ácido metanóico e álcool etílico.
- ácido propanóico e álcool terc-butílico.

14. As pilhas de mercúrio alcalinas (esquema ao lado) são muito utilizadas em relógios e calculadoras. As semi-reações envolvidas no funcionamento da pilha e seus potenciais de redução são:



Considere as afirmativas abaixo:

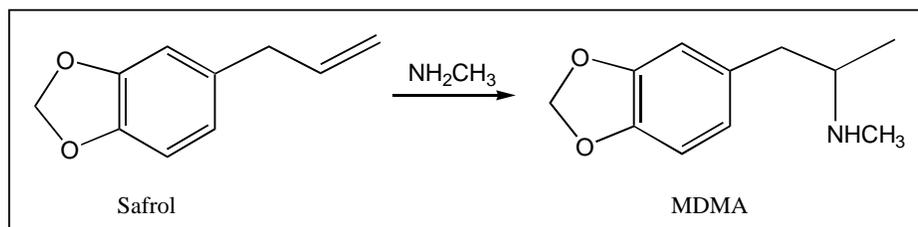
- I. A reação global que ocorre na pilha é representada pela equação:

$$\text{Zn}_{(s)} + \text{HgO}_{(s)} \rightarrow \text{ZnO}_{(s)} + \text{Hg}_{(l)}$$
- II. A variação de potencial da pilha é + 1,343 V.
- III. Como o zinco metálico é o ânodo, ele sofre redução.
- IV. A pilha é considerada alcalina, uma vez que o meio eletrolítico é constituído de uma solução de KOH, que é uma base.

Sobre as afirmativas, pode-se dizer que:

- a) I, II e IV são corretas.
- b) somente III é correta.
- c) somente I e II são corretas.
- d) somente IV é correta.
- e) I, II e III são corretas.

15. O principal componente da droga “Ecstasy”, conhecida como “droga do amor”, é a metilendioximetanfetamina (MDMA), que pode ser produzida a partir de uma substância chamada Safrol, como indicado abaixo:



A reação de obtenção do MDMA a partir do Safrol é do tipo:

- a) adição.
- b) redução.
- c) substituição nucleofílica.
- d) substituição eletrofílica.
- e) eliminação.

16. O carbeto de cálcio (CaC_2), ao reagir com água, produz o gás etino. Sobre esse gás, considere as afirmativas abaixo:

- I. Sofre reação de adição de água produzindo um aldeído.
- II. Reage com HCl formando o cloreto de vinila (Cloroeteno).
- III. É um isômero do eteno.
- IV. É insaturado.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) todas as afirmativas são verdadeiras.
- b) todas as afirmativas são falsas.
- c) somente I e III são verdadeiras.
- d) II, III e IV são verdadeiras.
- e) I, II e IV são verdadeiras.

QUESTÕES DISCURSIVAS

(cada questão vale até quatro pontos)

Questão 01

O ácido eicosapentaenóico (EPA), cuja estrutura está representada ao lado, é um ácido graxo (ácido carboxílico de cadeia longa), também conhecido como Ômega-3.



Com base nessas informações, responda aos itens a seguir.

a) Considerando a estrutura da molécula do EPA, que tipo de estereoisomeria é esperada para esse composto?

b) A relação direta entre dietas ricas em gorduras saturadas e doenças cardíacas é bem conhecida. Considerando a estrutura do EPA e observando as informações presentes na Tabela I, abaixo, responda:

Tabela I: Ocorrência de alguns ácidos graxos.

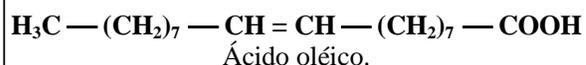
Ácido graxo	Número de insaturações	Ocorrência
Ácido palmítico	-	Sebo Bovino e Banha Suína
Ácido oléico	1	Azeite de Oliva
Ácido linoléico	2	Óleo de Girassol
Ácido linolênico	3	Óleo de Linhaça

Alimentos ricos em EPA podem ser ingeridos por pessoas com problemas cardíacos? Justifique sua resposta.

Que tipo de alimento, descrito na Tabela I, **NÃO** é recomendado para pessoas com problemas cardíacos? Justifique sua resposta.

c) Alimentos que contêm ácidos graxos insaturados podem sofrer oxidação, formando aldeídos, que são responsáveis pelo aparecimento do gosto ruim ou “ranço”. Esse processo também é conhecido como “rancificação”.

Escreva a fórmula estrutural de um dos aldeídos formados quando o ácido oléico (estrutura representada ao lado) é oxidado através da reação com o ozônio (ozonólise).



d) O ácido oléico pode reagir com etanol, produzindo o composto I, como representado ao lado:



Que tipo é esse de reação e qual a fórmula estrutural do composto I?

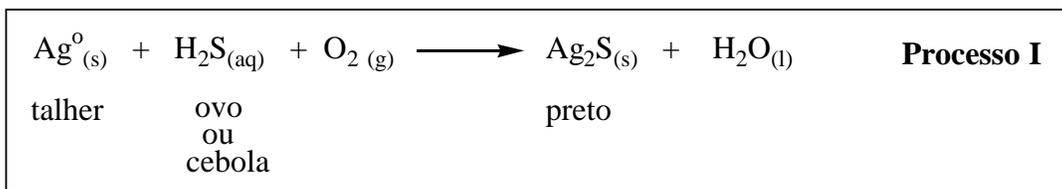
Tipo de reação	Fórmula Estrutural do composto I

e) As moléculas representadas abaixo são isômeros do ácido oléico? Em caso afirmativo, identifique o tipo de isômeros.

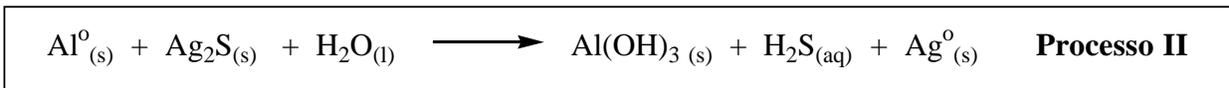
$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_{15} - \text{COOH}$	$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COO} - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$

Questão 02

Talheres de prata escurecem quando entram em contato com alimentos que contenham substâncias derivadas de enxofre, como é o caso de ovos e cebola. A reação que ocorre é a seguinte:



Para a limpeza desses talheres, podem ser usadas pastas limpadoras que contêm abrasivos. Estas pastas, apesar de eliminarem a película escura, também expõem a superfície do metal, podendo levá-lo à corrosão. Algumas pastas, porém, possuem na sua composição alumínio em pó, para eliminar a cor escura, sem afetar a superfície do metal. Nesse último caso, a reação que ocorre é a seguinte:



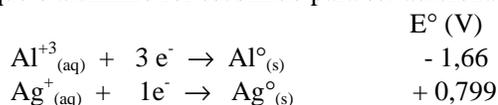
- a) As duas reações apresentadas **NÃO** estão balanceadas. Escreva as equações químicas balanceadas para os dois processos, nos espaços abaixo.

Processo I	
Processo II	

- b) O escurecimento do talher (**Processo I**) é um processo de oxidação-redução. Escreva o nome do:

Agente oxidante	
Agente redutor	

- c) Baseado nos valores dos potenciais de redução das espécies envolvidas, descritas abaixo, e na reação do **Processo II**, explique por que o alumínio foi escolhido para ser adicionado à pasta limpadora.



- d) Com base no processo de limpeza da prata (**Processo II**), podemos construir uma pilha de alumínio e prata, de acordo com o esquema abaixo. Mostre, no desenho, o cátodo e o ânodo, pólos positivo e negativo, e o sentido do fluxo de elétrons.

