



EMESCAM

Tradição e Conhecimento em Saúde

PROCESSO SELETIVO 2013/2 - CPS

PROVA DISCURSIVA DE QUÍMICA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA

INSTRUÇÕES:

1. Só abra a prova quando autorizado.
2. Veja se este caderno contém 5 (cinco) questões discursivas. Caso contrário chame o fiscal.
3. No caderno das questões escreva o seu número de inscrição no espaço reservado no canto superior esquerdo de cada página.
4. ATENÇÃO: Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Somente a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS.
Apenas as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.
5. As respostas devem ser feitas com caneta esferográfica azul ou preta. Somente a resolução de problemas poderá ser feita usando lápis.

DURAÇÃO DA PROVA: 03 HORAS

Inscrição nº

--	--	--	--

FOLHA DE RESPOSTAS

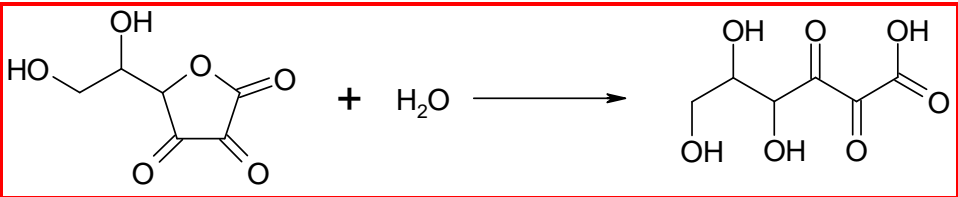
A solução de cada questão (e seus itens) deverá ser apresentada no espaço reservado ao longo da prova e, somente as respostas finais, transferidas para esta folha de resposta.

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA (reservado)
01	A)	Resposta: $\Delta H = - 254,4 \text{ k J}$	
	B)	Resposta: $\Delta G = - 285,7 \text{ k J}$	
	C)	Resposta: É espontâneo a qualquer temperatura, pois $\Delta H < 0$ e $\Delta S > 0$.	
	D)	Resposta: $\tau_{\text{expansão}} \cong 0$ (ou nulo)	
	E)	Resposta: $\varepsilon^0 = + 1,23 \text{ Volt}$	
02	A)	Resposta: $K_{\text{eq}} = 3,9 \times 10^{-82}$	
	B)	Resposta: O papel do NO_2 no processo é o de catalisador.	
	C)	Resposta: O equilíbrio se desloca no sentido DIRETO, pois com a diminuição da pressão sobre o sistema o equilíbrio se desloca no sentido do aumento do número de mols de gás.	
	D)	Resposta: $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	
	E)	Resposta: A mistura estará reagindo no sentido INVERSO, ou seja, no sentido de consumir NO_2 e formar N_2O_4.	

Inscrição nº

--	--	--	--

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA RESERVADO
03	A)	Resposta: Desproporcionamento é uma reação em que um elemento, partindo de um Nox intermediário em dada espécie do reagente, ocorre no produto na forma de duas espécies químicas em que os Nox desse elemento são diferentes, sendo um maior e o outro menor que o Nox de partida. Ou É uma auto-oxirredução: um mesmo elemento sofre oxidação e redução.	
	B)	Resposta: A reação é de ordem 1 em relação ao peróxido de hidrogênio. Ou A reação é de 1ª ordem em relação ao peróxido de hidrogênio.	
	C)	Resposta: A concentração é igual a 0,89 mol/L.	
	D)	Resposta: A velocidade inicial de desproporcionamento é igual a 0,0365 mol . L⁻¹ . min⁻¹	
	E)	Resposta: Após 33,8 minutos.	

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA RESERVADO
04	A)	<p>Resposta:</p> <p>C 40,9% H 4,5% O 54,6%</p>	
	B)	<p>Resposta:</p> <p>Éster, Álcool e Enol.</p> <p>Ou</p> <p>Lactona, Álcool e Enol.</p>	
	C)	<p>Resposta:</p> <p>2² = 4 isômeros opticamente ativos.</p>	
	D)	<p>Resposta:</p> <p>Massa de ácido ascórbico = 4,4 x 10⁻³g.</p>	
	E)	<p>Resposta:</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;">  </div>	

Inscrição nº

--	--	--	--

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA RESERVADO
05	A)	Resposta: $\text{SO}_2 < \text{ZnO} < \text{CaO}$ Ou $\text{SO}_2 ; \text{ZnO} ; \text{CaO}$	
	B)	Resposta: $\text{SO}_2 < \text{ZnO} < \text{CaO}$ Ou $\text{SO}_2 ; \text{ZnO} ; \text{CaO}$	
	C)	Resposta: $\text{SO}_2 < \text{ZnO} < \text{CaO}$ Ou $\text{SO}_2 ; \text{ZnO} ; \text{CaO}$	
	D)	Resposta: $\text{CaO} < \text{ZnO} < \text{SO}_2$ Ou $\text{CaO} ; \text{ZnO} ; \text{SO}_2$	
	E)	Resposta: Pode reagir tanto com HCl quanto com NaOH o óxido de zinco (ZnO).	

Inscrição nº

--	--	--	--

PROVA DE QUÍMICA

ATENÇÃO: Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Apenas a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS.

Somente as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.

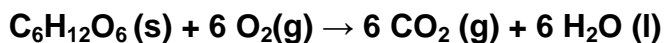
Utilize, quando necessário, os valores para as constantes:

$$R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 0,0821 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$F = 9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

QUESTÃO 01

O processo redox global da respiração celular pode ser representado pela seguinte equação química, com todos os participantes no estado padrão (1 atm e 298K):



Considere um consumo de 18g de glicose, exclusivamente para esse processo, e os seguintes dados termodinâmicos:

Substância	$\Delta H_{\text{formação}}^0 / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\Delta S_{\text{molar}}^0 / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$	- 1268	+ 167,6
$\text{O}_2(\text{g})$	0	+ 205,1
$\text{CO}_2(\text{g})$	- 393,5	+ 213,7
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	- 241,8	+ 188,8

A) Calcule o calor a pressão constante.

Cálculos:

B) Calcule o trabalho útil (diferente de trabalho de expansão) a 298K.

Cálculos:

C) Associe o processo global da respiração celular a uma das seguintes classificações termodinâmicas: **Espontâneo a qualquer temperatura? Não-espontâneo a qualquer temperatura? Espontâneo somente a elevadas temperaturas ou Espontâneo somente a baixas temperaturas?** Justifique sua resposta.

Resposta:

D) Utilizando somente os dados fornecidos, calcule (aproximadamente) o trabalho de expansão, igual a $P\Delta V$, a 298K.

Cálculos:

E) Calcule o potencial padrão, ε^0 (Volt) para a célula eletroquímica global.

Cálculos:

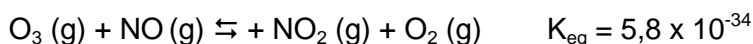
QUESTÃO 02

O dióxido de nitrogênio (NO_2) existe em equilíbrio com o tetróxido de nitrogênio (N_2O_4).

É um gás de cor castanho-avermelhada, de odor característico e forte, muito tóxico, irritante para os pulmões e que diminui a resistência às infecções respiratórias. A exposição continuada ou frequente, em níveis de concentração relativamente elevados, pode provocar tendência para problemas respiratórios em crianças e indivíduos de grupos de risco, como os asmáticos.

É um poderoso oxidante. Na atmosfera, pode dar origem a ácido nítrico, bem como a nitratos orgânicos, que contribuem para fenômenos de elevados impactos ambientais, como o smog fotoquímico, a chuva ácida e a eutrofização de lagos.

O NO_2 desempenha um papel fundamental no ciclo químico do ozônio atmosférico:



(K_{eq} = constante de equilíbrio químico a 298K)

O NO_2 pode ser formado nas reações de combustão dos motores a explosão, a partir da reação de ácido nítrico (em excesso) com alguns metais (como o cobre ou a prata), ou a partir da reação de óxido nítrico (NO) com oxigênio (O_2).

- A) Utilizando a expressão termodinâmica $\Delta G^0 = - RT 2,3 \log K_{eq}$ e os dados de K_{eq} para as reações citadas no texto, determine a constante de equilíbrio para a decomposição do ozônio: $O_3 (g) \rightleftharpoons O_2 (g) + O (g)$

Cálculos:

- B) Qual o papel do NO_2 na decomposição do ozônio?

Resposta:

- C) Em que sentido (direto ou inverso) se desloca o equilíbrio $O_3 (g) \rightleftharpoons O_2 (g) + O (g)$ quando a pressão total sobre o sistema é diminuída? Justifique sua resposta.

Resposta:

- D) Mostre a equação balanceada para a reação entre o cobre metálico e o ácido nítrico concentrado (em excesso) para formar nitrato de cobre II, dióxido de nitrogênio e água.

Resposta:

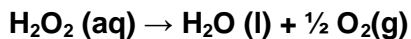
- E) Para o equilíbrio $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$, a 298K, o valor de $K_p = 4,7 \times 10^{-3}$ atm. Considere uma mistura desses dois gases a 298 K, cuja pressão total é igual a 1 atm e fração molar de $\text{NO}_2 (\text{g}) = 0,2$. Essa mistura deverá estar em equilíbrio ou reagindo (e, neste último caso, em que sentido)? Justifique apresentando os cálculos necessários.

Cálculos:

Resposta:

QUESTÃO 03

Soluções aquosas de peróxido de hidrogênio, denominadas “água oxigenada”, são comumente estocadas em unidades hospitalares devido a sua utilização para fins de assepsia. As condições de armazenamento são determinantes para a estabilidade dessas soluções, já que o peróxido de hidrogênio sofre desproporcionamento, de acordo com a equação abaixo:



Uma dessas soluções mais utilizada é a “água oxigenada 10 volumes”. Com o objetivo de determinar a velocidade inicial de desproporcionamento do peróxido de hidrogênio em função da sua concentração, a cinética dessa reação foi estudada medindo-se a velocidade inicial de reação (V_r) em diferentes concentrações iniciais (mol/L) de peróxido de hidrogênio, conforme a tabela abaixo:

$V_r / \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	C inicial de $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{mol.L}^{-1}$
0,00410	0,1
0,00820	0,2
0,0123	0,3
0,0164	0,4
0,0205	0,5

A) O que significa o termo “desproporcionamento” utilizado no texto?

Resposta:

B) Qual é a ordem de reação para o desproporcionamento do peróxido de hidrogênio? Justifique mostrando os cálculos necessários.

Cálculos:

C) Qual a concentração (mol/L) de peróxido de hidrogênio na “água oxigenada 10 volumes”?

Cálculos:

D) Qual a velocidade inicial da reação de desproporcionamento (V_r) na “água oxigenada 10 volumes”?

Cálculos:

E) Após quanto tempo a concentração de peróxido de hidrogênio na água oxigenada será igual a $\frac{1}{4}$ (25%) da concentração inicial?

Cálculos:

QUESTÃO 04

A vitamina C é um nutriente extremamente importante para a fisiologia humana. No Brasil o consumo de vitamina C sob a forma de concentrados vitamínicos ainda é bastante restrito devido aos altos preços, restando para a maioria da população o consumo via alimentos. A dosagem de vitamina C em alimentos tem, então, um papel crucial no que diz respeito aos estudos pós-colheita para a conservação e a minimização das perdas deste nutriente tão sensível.

A estrutura do ácido ascórbico (vitamina C) é apresentada abaixo:

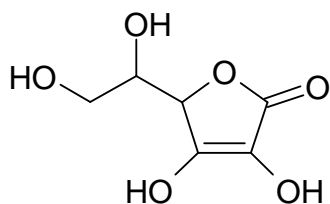


Figura I - Estrutura (plana) do ácido ascórbico

A dosagem do ácido ascórbico nos alimentos pode ser realizada titulando-se amostras com soluções de iodo (I_2). O ácido ascórbico é oxidado a ácido deidroascórbico, conforme semirreação equacionada abaixo. O iodo se reduz a iodeto.

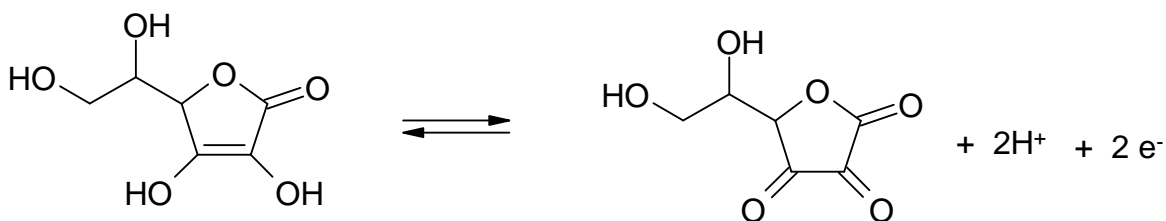


Figura II - Equilíbrio redox entre o ácido ascórbico e o ácido deidroascórbico

A) Qual é a fórmula centesimal do ácido ascórbico?

Cálculos:

B) Quais as funções orgânicas na molécula do ácido ascórbico?

Resposta:

C) Qual o número de isômeros opticamente ativos para a estrutura plana mostrada na Figura I?

Cálculo:

- D) Na titulação da vitamina C com iodo, determine a massa de ácido ascórbico correspondente ao consumo de 1,00 mL de solução de iodo 0,05 eq-g/L.

Cálculos:

- E) Equacione, utilizando fórmulas estruturais, a reação global de hidrólise do ácido deidroascórbico.

Resposta:

QUESTÃO 05

Óxido de cálcio (CaO), dióxido de enxofre (SO₂) e óxido de zinco (ZnO) são substâncias que podem estar associadas, ao tratamento de água e desinfecção de resíduos orgânicos, à poluição atmosférica e à obtenção de materiais cerâmicos utilizados em próteses. Essas substâncias têm características físicas e químicas marcadamente diferentes.

Considere as propriedades periódicas e a natureza das ligações químicas presentes nas substâncias e sua relação com as propriedades dos materiais ao responder cada item abaixo.

- A) Apresente as fórmulas dos óxidos citados acima em ordem crescente da diferença de eletronegatividade na ligação E-O (onde E = Ca, S ou Zn).

Resposta:

- B) Apresente as fórmulas dos óxidos citados acima em ordem crescente de caráter iônico da ligação E-O (onde E = Ca, S ou Zn).

Resposta:

- C) Apresente as fórmulas dos óxidos citados acima em ordem crescente de ponto de fusão.

Resposta:

- D) Apresente as fórmulas dos óxidos citados acima em ordem crescente de acidez em meio aquoso.

Resposta:

- E) Qual dessas substâncias pode reagir tanto com HCl quanto com NaOH?

Resposta:

--	--	--	--

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

		TABELA DE LOGARÍTMOS																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
1	00	04	08	11	15	18	20	23	26	28									
2	30	32	34	36	38	40	42	43	45	46									
3	48	49	51	52	53	54	56	57	58	59									
4	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69									
5	70	71	72	72	73	74	75	76	76	77									
6	78	79	79	80	81	81	82	83	83	84									
7	85	85	86	86	87	88	88	89	89	90									
8	90	91	91	92	92	92	93	94	94	95									
9	95	96	96	97	97	98	98	99	99	100									

		Elementos de transição																
		3A	4A	5A	6A	7A	8B	9B	10B	11B	12B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A
0	2																	
He	4,003																	
Li	6,941																	
Be	9,012																	
B	10,81																	
C	12,01																	
N	14,01																	
O	16,00																	
F	19,00																	
Ne	20,18																	
Na	23,00																	
Mg	24,30																	
Al	26,98																	
Si	28,08																	
P	30,97																	
S	32,06																	
Cl	35,45																	
Ar	39,95																	
K	39,10																	
Ca	40,08																	
Sc	44,96																	
Ti	47,88																	
V	50,94																	
Cr	51,99																	
Mn	54,94																	
Fe	55,85																	
Co	58,93																	
Ni	58,69																	
Cu	63,55																	
Zn	65,38																	
Ga	69,72																	
Ge	72,59																	
As	74,92																	
Se	78,96																	
Br	79,90																	
Kr	83,80																	
Rb	85,47																	
Sr	87,62																	
Y	88,91																	
Zr	91,22																	
Nb	92,91																	
Mo	95,94																	
Tc	(98)																	
Ru	(98)																	
Rh	(98)																	
Pd	106,4																	
Ag	107,9																	
Cd	112,4																	
In	114,8																	
Sn	118,7																	
Sb	121,7																	
Te	127,6																	
I	126,9																	
Xe	131,3																	
Cs	132,9																	
Ba	137,3																	
La	138,9																	
Ce	140,1																	
Pr	140,9																	
Nd	144,2																	
Pm	(145)																	
Sm	150,4																	
Eu	152,0																	
Gd	157,3																	
Tb	158,9																	
Dy	162,5																	
Ho	164,9																	
Er	167,3																	
Tm	168,9																	
Yb	173,0																	
Lu	175,0																	
Ac	(227)																	
Th	232,0																	
Pa	(231)																	
U	238,0																	
Np	(237)																	
Pu	(244)																	
Am	(243)																	
Cm	(247)																	
Bk	(247)																	
Cf	(251)																	
Es	(252)																	
Fm	(257)																	
Md	(258)																	
No	(259)																	
Lr	(260)																	

		Série dos lantanídeos															
		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
Número Atômico		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
Símbolo		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Massa Atômica		138,9	140,1	140,9	144,2	(145)	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0	

		Série dos actinídeos															
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
Número Atômico		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
Símbolo		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
Massa Atômica		(227)	232,0	(231)	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(260)	

Inscrição nº

--	--	--	--