

2ª FASE EXAME DISCURSIVO

01/12/2013

Química

Caderno de prova

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Química.

A Classificação Periódica dos Elementos está na página 13.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

Instruções

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se seu nome, seu número de inscrição e seu número do documento de identidade estão corretos nas sobrecapas dos três cadernos.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados, com caneta azul ou preta de corpo transparente.
Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.

Informações gerais

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Ao terminar, entregue os três cadernos ao fiscal.

Nas salas de prova, não será permitido aos candidatos portar arma de fogo, fumar, usar relógio digital ou boné de qualquer tipo, bem como utilizar corretores ortográficos líquidos ou similares.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2014 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer instrumento de cálculo e/ou qualquer meio de obtenção de informações, eletrônicos ou não, tais como calculadoras, agendas, computadores, rádios, telefones, receptores, livros e anotações.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!



QUESTÃO

01

O trióxido de diarsênio é um sólido venenoso obtido pela reação do arsênio (As) com o gás oxigênio. Sua entalpia padrão de formação é igual a $-660 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Escreva a equação química completa e balanceada da obtenção do trióxido de diarsênio. Em seguida, calcule a quantidade de energia, em quilojoules, liberada na formação desse sólido a partir da oxidação de 1,5 kg de arsênio.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
02

A tabela abaixo apresenta o nome de alguns minerais e a fórmula química da substância que constitui cada um deles.

Mineral	Fórmula química da substância
Calcita	CaCO_3
Cerussita	PbCO_3
Estroncianita	SrCO_3
Magnesita	MgCO_3
Rodocrosita	MnCO_3
Siderita	FeCO_3
Witherita	BaCO_3

Considerando a tabela, apresente o nome do mineral cujo metal no estado fundamental possui quatro elétrons na sua camada de valência. Apresente, também, a fórmula química da substância que contém o metal de maior raio atômico.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

03

O enxofre é um elemento químico que pode formar dois óxidos moleculares: SO_2 e SO_3 .
Nomeie a geometria dessas moléculas. Explique, ainda, por que apenas o SO_2 é solúvel em água.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

04

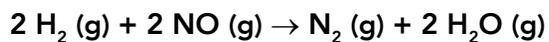
O bromofenilmetano, também denominado brometo de benzila, reage lentamente com a água, formando um álcool e um ácido inorgânico.

Escreva, utilizando as fórmulas estruturais das substâncias, a equação química dessa reação. Em seguida, apresente a estrutura em bastão do éter isômero do álcool produzido.

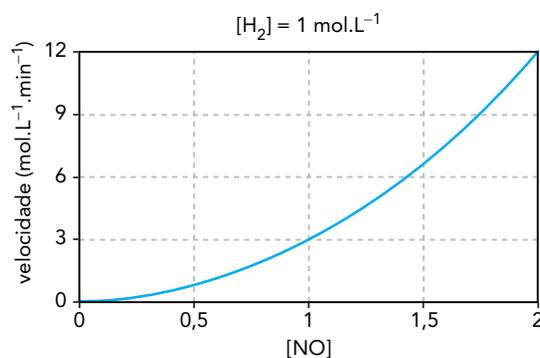
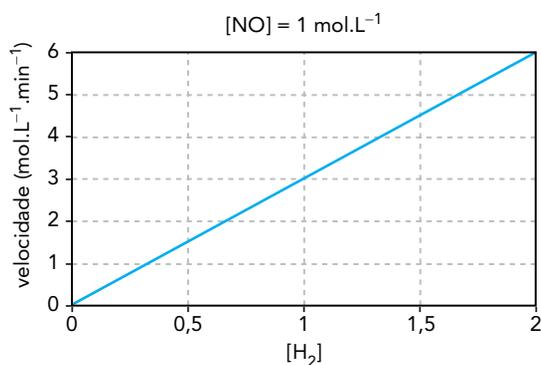
Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
05

A reação química entre o gás hidrogênio e o monóxido de nitrogênio, representada a seguir, foi analisada em duas séries de experimentos.



Na primeira série, a velocidade de reação foi medida em função da concentração de hidrogênio, mantendo-se a concentração de monóxido de nitrogênio constante em 1 mol.L^{-1} . Na segunda série, determinou-se a velocidade em função da concentração de monóxido de nitrogênio, mantendo-se a concentração de hidrogênio constante em 1 mol.L^{-1} . Os resultados dos experimentos estão apresentados nos gráficos.

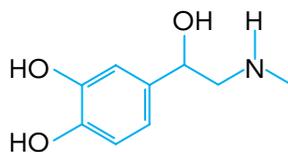


Determine a ordem de reação de cada um dos reagentes e calcule o valor da constante cinética.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
06

A adrenalina é um hormônio neurotransmissor produzido pelo organismo sob determinadas condições. Observe sua fórmula estrutural:

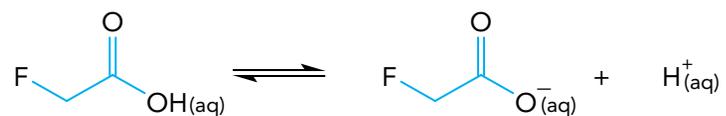


Indique o número de isômeros opticamente ativos da adrenalina e apresente a fórmula estrutural do produto da sua reação de desidratação intramolecular.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
07

A ionização do ácido fluoretanoico é representada pela seguinte equação química:



Considere uma solução aquosa com concentração desse ácido igual a $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ e grau de ionização de 20%.

Calcule o pH desta solução e a constante de equilíbrio da reação de ionização.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

08

Os ácidos carboxílicos e os fenóis são substâncias orgânicas com caráter ácido. Apesar de os ácidos carboxílicos possuírem, em geral, valores de pKa menores que os dos fenóis, o ácido benzoico apresenta pKa igual a 4,21, enquanto o 2,4,6-trinitrofenol apresenta pKa igual a 0,38. Escreva a fórmula estrutural deste fenol e justifique sua acidez superior à do ácido benzoico.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

09

Em condições ambientes, o cloreto de hidrogênio é uma substância molecular gasosa de fórmula HCl . Quando dissolvida em água, ioniza-se e passa a apresentar caráter ácido.

Admita uma solução aquosa saturada de HCl com concentração percentual mássica de 36,5% e densidade igual a $1,2 \text{ kg.L}^{-1}$.

Calcule a concentração dessa solução, em mol.L^{-1} , e nomeie a força intermolecular existente entre o HCl e a água.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

10

A eletrólise da ureia, substância encontrada na urina, está sendo proposta como forma de obtenção de hidrogênio, gás que pode ser utilizado como combustível. Observe as semirreações da célula eletrolítica empregada nesse processo, realizado com 100% de rendimento:

- reação anódica: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 6 \text{OH}^- \rightarrow \text{N}_2 + 5 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 6 \text{e}^-$
- reação catódica: $6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^- \rightarrow 3 \text{H}_2 + 6 \text{OH}^-$

Considere as seguintes informações:

- 1 - A ureia tem fórmula química $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ e sua concentração na urina é de 20 g.L^{-1} .
- 2 - Um ônibus movido a hidrogênio percorre 1 km com 100 g desse combustível.

Apresente a reação global da eletrólise da ureia. Em seguida, calcule a distância, em quilômetros, percorrida por um ônibus utilizando o combustível gerado na eletrólise de dez mil litros de urina.

Desenvolvimento e resposta:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da IUPAC - 2012)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA																	VIII A
1 H 1	II A																2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24	III B	IV B	V B	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	I B	II B	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 70	32 Ge 72,5	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,5	47 Ag 108	48 Cd 112,5	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 127,5	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,5	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 actinídeos	104 Rf (261)	105 Db 262	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)		

NÚMERO ATÔMICO SÍMBOLO MASSA ATÔMICA APROXIMADA	ELETRONE-GATIVIDADE	57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
		89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Ordem crescente de energia dos subníveis: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

