



02/12/2007

2ª Fase Exame Discursivo

QUÍMICA

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com doze páginas numeradas seqüencialmente, contém dez questões de Química. A tabela periódica está na página 12.

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.

Não serão consideradas as questões respondidas fora desses locais.

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.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2008 o candidato que, durante as provas, utilizar máquinas ou relógios de calcular, aparelhos de reprodução de som ou imagem com ou sem fones de ouvido, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie.

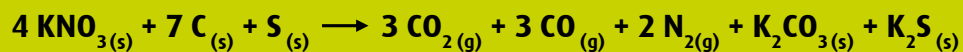
Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

BOA PROVA!



questão 01

A pólvora consiste em uma mistura de substâncias que, em condições adequadas, reagem, com rendimento de 100%, segundo a equação química abaixo:



Sob condições normais de temperatura e pressão, e admitindo comportamento ideal para todos os gases, considere a reação de uma amostra de pólvora contendo 1515 g de KNO_3 com 80% de pureza.

Calcule o volume total de gases produzidos na reação. Em seguida, nomeie os sais formados.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 2, 3 E 4.

A atividade humana tem sido responsável pelo lançamento inadequado de diversos poluentes na natureza. Dentre eles, destacam-se:

amônia: proveniente de processos industriais;

dióxido de enxofre: originado da queima de combustíveis fósseis;

cádmio: presente em pilhas e baterias descartadas.

questão 02

Em meio básico, o íon metálico do cádmio forma o hidróxido de cádmio, pouco solúvel na água.

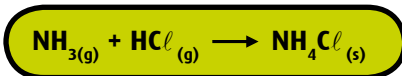
Sabendo que, a 25 °C, a solubilidade do hidróxido de cádmio é aproximadamente de $2 \times 10^{-5} \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$, determine a constante de seu produto de solubilidade.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 03

A amônia gasosa reage com o cloreto de hidrogênio gasoso segundo a equação química a seguir:



Considere que o cloreto de amônio formado foi dissolvido em água. A essa solução foi adicionado um indicador, cuja cor varia em função do pH, conforme a tabela abaixo.

cor	pH (a 25 °C)
amarelo	menor que 7
verde	igual a 7
azul	maior que 7

Explique, de acordo com os conceitos de Lewis, o fato de a amônia comportar-se como uma base na reação descrita. Em seguida, indique a cor da solução após a adição do indicador e escreva a equação química que representa a hidrólise do cloreto de amônio.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 04

O trióxido de enxofre é um poluente secundário, formado a partir da oxidação do dióxido de enxofre, poluente primário, em presença do oxigênio atmosférico.

Considere as seguintes entalpias-padrão de formação a 25 °C e 1 atm:

$$\text{SO}_2 = -296,8 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

$$\text{SO}_3 = -394,6 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

Determine a variação de entalpia da reação de oxidação do dióxido de enxofre e apresente a fórmula estrutural plana do trióxido de enxofre.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 05

Recentemente, a imprensa noticiou o caso do envenenamento por polônio-210 de um ex-agente secreto soviético. Sabe-se, em relação a esse isótopo, que:

- ao se desintegrar, emite uma partícula alfa;
- em 420 dias, uma amostra de 200 mg decai para 25 mg;
- o isótopo formado nesse decaimento forma um íon divalente.

Admita que o sulfato desse íon divalente tenha sido submetido, em solução aquosa, ao processo de eletrólise com eletrodos inertes.

Calcule o tempo de meia-vida do polônio-210 e escreva a equação global que representa o processo eletrolítico descrito.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 06

O Mar Morto apresenta uma concentração salina de $280 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$, enquanto nos demais mares e oceanos essa concentração é de $35 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$.

Considere as três amostras abaixo, admitindo que as soluções salinas apresentadas contenham os mesmos constituintes:

- amostra A: água pura;
- amostra B: solução salina de concentração idêntica à do Mar Morto;
- amostra C: solução salina de concentração idêntica à dos demais mares e oceanos.

Indique a amostra que apresenta a maior temperatura de ebulição, justificando sua resposta. Em seguida, calcule o volume da amostra B a ser adicionado a 7 L da amostra A para formar uma nova solução salina que apresente a mesma concentração da amostra C.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 07

Observe, na tabela a seguir, alguns minerais e suas fórmulas químicas.

mineral	fórmula química
barita	BaSO ₄
calcita	CaCO ₃
cuprita	Cu ₂ O
galena	PbS
quartzo	SiO ₂
rutilo	TiO ₂

Esses minerais foram separados em dois grupos:

grupo X - minerais cuja fórmula química contém um elemento do quarto período da tabela periódica;

grupo Y - minerais que não apresentam essa característica.

Escreva a equação química completa e balanceada da reação entre o ácido clorídrico e o mineral do grupo X cujo cátion corresponde ao elemento de menor eletronegatividade. Em seguida, relacione os minerais do grupo Y em ordem crescente de raio atômico dos elementos correspondentes a seus cátions.

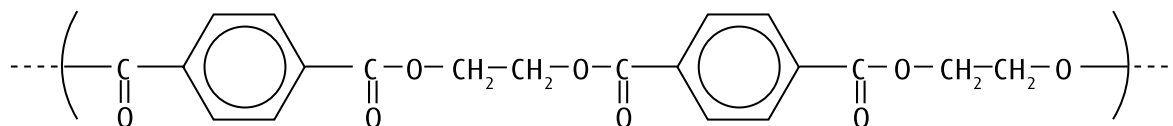
desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 08

O dacron é um poliéster obtido pela reação entre o ácido tereftálico e o etanodiol.

Observe a representação de um fragmento dessa macromolécula:



A substituição do etanodiol por *p*-diaminobenzeno origina um novo polímero, de altíssima resistência e baixo peso, utilizado na produção de coletes a prova de balas.

Em relação a esse novo polímero, nomeie a função química presente em sua estrutura; a seguir, escreva a fórmula estrutural de um isômero plano de posição de seu monômero de caráter básico.

desenvolvimento e resposta:

rasquinho:

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 9 E 10.

Considere uma mistura composta, em iguais proporções, por três substâncias líquidas – ciclohexeno, ciclohexanol e ciclohexanona – aleatoriamente denominadas X, Y e Z.

Um analista químico separou essas substâncias, por destilação fracionada, nas seguintes temperaturas:

X: 82 °C;

Y: 161 °C;

Z: 155 °C.

Para identificá-las, o analista fez alguns testes, obtendo os seguintes resultados:

- a substância X, ao ser submetida à reação com solução de bromo, provocou o descolorimento desta solução;
- a substância Y, quando oxidada, produziu substância idêntica à denominada como Z no experimento.

questão 09

Apresente as fórmulas estruturais planas das substâncias X, Y e Z e nomeie cada uma delas.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

questão 10

Escreva a equação química que representa a reação da substância X com bromo e indique, em função dos tipos de reagentes, o mecanismo reacional ocorrido.

desenvolvimento e resposta:

rascunho:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da Sociedade Brasileira de Química - 2004)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																	
IA																	VIII A
1 H 1																	2 He 4
II A												III A	IV A	V A	VI A	VII A	
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	VI B	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 lanthanídeos	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 Uuu (280)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONE-GATIVIDADE																
SÍMBOLO		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	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA		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

Volume molar dos gases ideais, nas CNTP = $22,4 \text{ L} \times \text{mol}^{-1}$