



2ª Fase

Exame Discursivo

30/11/2025

QUÍMICA

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Química. A Classificação Periódica dos Elementos encontra-se na página 15.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se as seguintes informações estão corretas nas sobrecapas dos três cadernos: nome, número de inscrição, número do documento de identidade e número do CPF.

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 e escritos com caneta de corpo transparente, azul ou preta.

Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.

6. Ao terminar, entregue os três cadernos ao fiscal.

INFORMAÇÕES GERAIS

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

Nas salas de prova, os candidatos não poderão usar qualquer tipo de relógio, óculos escuros e boné, nem portar arma de fogo, fumar e utilizar corretores ortográficos e borrachas.

Será atribuída nota zero ao candidato que utilizar quaisquer meios para identificar sua prova, como escrever suas iniciais, seu nome ou o de outros em qualquer lugar do caderno de provas, assim como fazer desenhos de qualquer espécie. Será atribuída nota zero, também, à questão respondida a lápis ou em local inadequado.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2026 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer meio de obtenção de informações, eletrônico ou não.

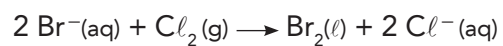
Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!

QUESTÃO

01

O bromo é um elemento químico encontrado sob duas formas principais: o íon brometo Br^- , em água do mar, e o bromo molecular Br_2 , obtido a partir da reação representada pela equação a seguir.



Indique o grupo e o período da tabela de classificação periódica em que o bromo está localizado. Nomeie, ainda, a ligação interatômica presente no Br_2 e apresente a fórmula molecular do agente oxidante da reação.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
02**Contaminação por tolueno suspendeu fornecimento de água em municípios do Rio de Janeiro**

Elevados índices de tolueno, também chamado de metilbenzeno, foram detectados no rio Guandu, na cidade de Guapimirim, perto de uma tubulação desativada. Altamente danosa à saúde, a contaminação pela substância levou a CEDAE a suspender o fornecimento de água.

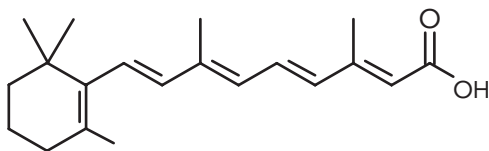
Adaptado de oglobo.globo.com, 05/04/2024.

Apresente a fórmula estrutural em linha de ligação do tolueno e escreva se o caráter dessa substância é polar ou apolar. Em seguida, determine o número de elétrons π em 1 mol de tolueno.

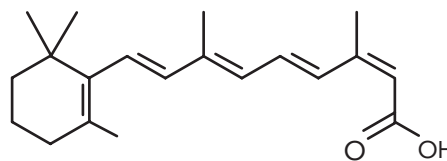
Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
03

A tretinoína e a isotretinoína são compostos químicos presentes em medicamentos dermatológicos, incluindo alguns empregados no tratamento de câncer. Observe a seguir as fórmulas estruturais espaciais desses isômeros:



tretinoína



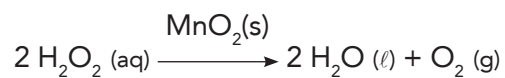
isotretinoína

Nomeie a função orgânica oxigenada desses compostos e, também, a isomeria espacial existente entre eles. Em seguida, indique o número de átomos de carbono terciário presentes na molécula da tretinoína. Nomeie, ainda, o composto orgânico que, ao reagir com a isotretinoína, irá formar um éster com 22 átomos de carbono por molécula.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
04

Em um experimento, utilizou-se a concentração inicial de 0,2 mol/L de peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , em solução. Observe a reação química de decomposição dessa substância, catalisada por MnO_2 :



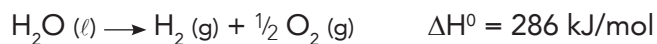
Sabe-se que essa reação é de primeira ordem e apresenta constante cinética de velocidade igual a $4,0 \times 10^7 \text{ s}^{-1}$.

Nomeie o catalisador da reação e explique sua função em relação à energia de ativação. Determine, ainda, a velocidade dessa reação, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
05

Os combustíveis produzidos a partir de fontes renováveis são considerados uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis. Um dos combustíveis renováveis é o hidrogênio verde, que corresponde ao hidrogênio molecular produzido a partir da reação de eletrólise da água, representada pela seguinte equação:



Apresente a fórmula estrutural plana do hidrogênio molecular e indique o polo da célula eletrolítica no qual o hidrogênio é produzido. Em seguida, calcule, para a formação de 1 mol de H_2 , a razão, em coulomb/quilojoule, entre a quantidade de energia elétrica e a entalpia sob condições-padrão.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

06

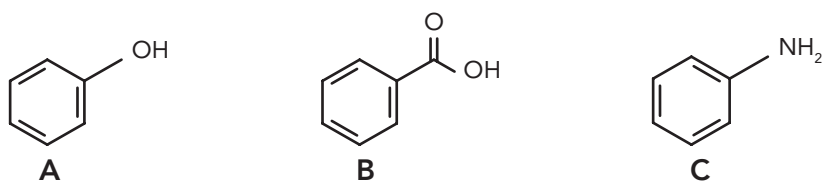
Em reações ácido-base de Lewis, os íons Ag^+ e Al^{3+} comportam-se nitidamente como ácidos. Entretanto, observa-se que a acidez do Al^{3+} é bem mais acentuada do que a acidez do Ag^+ .

Com base nas estruturas eletrônicas desses íons, justifique a maior acidez do Al^{3+} . Apresente, ainda, a equação química completa e balanceada da reação ácido-base entre o íon prata e o íon sulfeto.

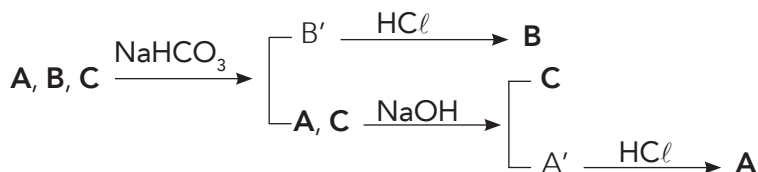
Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
07

Em um laboratório, realizou-se um experimento para separar uma mistura dos compostos A, B e C. Observe suas fórmulas estruturais:



Inicialmente, a mistura foi solubilizada em clorofórmio e, em seguida, separada por meio de reações com soluções aquosas de NaHCO_3 , HCl e NaOH , conforme representado nesta sequência reacional:



Indique se o caráter do composto C é ácido ou básico. Em seguida, admitindo que somente o composto B reagiu com a solução aquosa de NaHCO_3 , apresente a equação química que representa a hidrólise do ânion do composto B'. Escreva, ainda, a nomenclatura do composto A'.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
08

O CO_2 e o H_3PO_4 são substâncias presentes na composição de bebidas refrigerantes por suas funções, respectivamente, efervescente e acidulante. Em uma análise, para determinar a concentração de H_3PO_4 em 40,0 mL de um refrigerante, realizaram-se os seguintes procedimentos:

- 1) o recipiente contendo o refrigerante foi aberto e aquecido para que ocorresse a eliminação total do CO_2 ;
- 2) o refrigerante foi titulado com solução aquosa de NaOH na concentração de 0,1 mol/L até a neutralização total do H_3PO_4 .

Sabe-se que, ao final da titulação, 6,0 mL dessa solução básica foram consumidos, verificando-se a formação de um sal neutro.

Explique a razão para a remoção do CO_2 antes da titulação. Determine, ainda, a concentração, em g/L, de H_3PO_4 no refrigerante.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
09

Para determinar a composição do GNV (Gás Natural Veicular), formado por metano e etano, foi realizada a combustão completa de 50 L desse combustível, com consumo de 115 L de gás oxigênio. Considere que, nessa combustão, os volumes gasosos foram medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Observe, na tabela, os valores de entalpia-padrão de formação das substâncias envolvidas na combustão total do etano:

SUBSTÂNCIA	ENTALPIA-PADRÃO DE FORMAÇÃO (kJ/mol)
C_2H_6 (g)	- 1420
H_2O (ℓ)	- 280
CO_2 (g)	- 390

Determine, em quilojoule/mol, a entalpia-padrão de combustão do etano e, também, a composição do GNV em porcentagem volumétrica.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

10

O sal oxalato de cálcio, CaC_2O_4 , quando presente na urina em níveis elevados, pode provocar a formação de cálculos renais. Isso ocorre devido à sua baixa solubilidade, que pode ser intensificada na presença de outros sais que contenham um íon em comum.

Considere uma solução saturada de oxalato de cálcio, cuja constante do produto de solubilidade, K_{ps} , é igual a $4,0 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2$.

Apresente a expressão do K_{ps} e determine a solubilidade, em mol/L, do oxalato de cálcio na água. Em seguida, determine, a solubilidade desse sal, em mol/L, na presença de cloreto de cálcio, totalmente dissociado, na concentração de 0,2 mol/L.

Desenvolvimento e resposta:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da IUPAC - 2017)

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												III A	IVA	VA	VIA	VII 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 B			IB	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	lanatídeos		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)	actínídeos		104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

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 7p

Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ partículas \times mol⁻¹

Constante de Faraday = 96500 C \times mol⁻¹

