



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Instituto de Química
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
 Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

INSTRUÇÕES GERAIS

- A prova é composta de 12 questões, SENDO 4 OBRIGATÓRIAS E 8 ELETIVAS
- O CANDIDATO DEVERÁ RESPONDER 8 QUESTÕES:
 - as 4 obrigatórias (questões de números 1 a 4)
 - e outras 4 escolhidas dentre as eletivas (questões de números 5 a 12)
- Marque com "X" no quadro abaixo, as 4 questões eletivas que escolheu responder. SOMENTE AS ASSINALADAS SERÃO CORRIGIDAS

Nº DA QUESTÃO	5	6	7	8	9	10	11	12
QUESTÕES RESPONDIDAS								

- A prova poderá ficar com o candidato quando terminá-la, sendo obrigatória a devolução das folhas-respostas.

Tabela periódica

3	—	número atômico
Li	—	símbolo químico
lítio	—	nome
[6,938 - 6,997]	—	peso atômico (ou número de massa do isótopo mais estável)

1	2											13	14	15	16	17	18												
1 H hidrogênio 1,008	2 He hélio 4,0026											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180												
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122											11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305	13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,948										
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinc 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)												
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rútenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29												
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71 Lantanídeos	72 Hf háfnio 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósio 190,23(3)	77 Ir irídio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl tálio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]												
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103 Atinídeos	104 Rf rutherfordório [261]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bóhrnio [270]	108 Hs hássio [289]	109 Mt meitnério [270]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [288]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tenessio [294]	118 Og oganessônio [294]												
57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm itúlio 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97	89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np netúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am amerício [243]	96 Cm curíio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstânio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelívio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurâncio [262]

www.tabelaperiodica.org

Licença de uso Creative Commons By-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais
 Caso encontre algum erro favor avisar pelo mail luisbrudna@gmail.com
 Versão IUPAC (pt-br) com 5 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1515/pac-2015-0305 - atualizada em 27 de março de 2017



QUESTÕES 1 a 4 – OBRIGATÓRIAS

1ª Questão (10 pontos)

obrigatória

A obtenção do pH nos processos volumétricos ácido-base é de extrema importância para vários fatores, tais como determinação do ponto final e na escolha do indicador. A titulação de um ácido fraco com base forte é uma prática rotineira nas análises químicas e o conhecimento dos equilíbrios químicos envolvidos é fundamental. Dentro deste contexto, considere a titulação de 10,00 mL de ácido acético (HAc) 0,1000 mol/L com hidróxido de sódio 0,05000 mol/L.

a) (5,0 pontos) Quais os pHs da solução titulada após a adição de 0; 10,00; 19,95 e 20,00 mL do titulante?

Dados: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$

V = 0 mL

pH é governado pelo equilíbrio do ácido fraco HAc

$$[H^+] = [Ac^-] = x$$

$$[HAc] = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$K_a = [H^+][Ac^-] / [HAc]$$

$$1,8 \times 10^{-5} = x^2 / 0,01 = 1,34 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$pH = 2,87$$

V = 10,00 mL

pH é governado pela solução tampão (HAc / Ac⁻)

$$\text{Volume adicionado} = 1/2 V_{eq}$$

$$\text{Portanto, } pH = pK_a$$

$$pH = 4,75$$

V = 19,95 mL

pH é governado pela solução tampão (HAc / Ac⁻)

$$n_{HAc} = n_{HAc\text{inicial}} - n_{NaOH\text{adicionado}} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$n_{Ac^-} = n_{NaOH\text{adicionado}} = 9,975 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$pH = pK_a + \frac{n_{Ac^-}}{n_{HAc}}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

$$\text{pH} = 7,32$$

$$V = 20,00 \text{ mL}$$

pH é governado pela hidrólise do acetato

$$[\text{Ac}^-] = n\text{HAc}_{\text{inicial}} / \text{volume total} = 0,033 \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{HAc}] = x$$

$$K_b = [\text{HAc}] [\text{OH}^-] / [\text{Ac}^-]$$

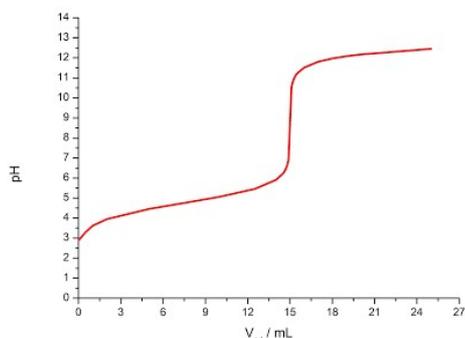
$$5,5 \times 10^{-10} = x^2 / 0,033$$

$$x = 4,27 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = 5,37$$

$$\text{pH} = 8,63$$

b) (2,5 pontos) Esboce uma curva de titulação do procedimento em questão. Indique os pontos que foram obtidos no item a.



Os pHs obtidos no item a) devem ser relacionados com os respectivos volumes. Essa figura é apenas uma ilustração do formato da curva de titulação apresentada.

c) (2,5 pontos) Entre os listados abaixo, qual o indicador ácido-base mais adequado para esta titulação? Justifique a sua resposta.

INDICADOR	pH DE VIRAGEM
-----------	---------------



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

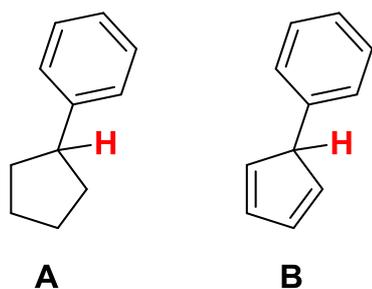
Alaranjado de metila	3,1 – 4,4
Violeta de metila	0 – 1,6
Amarelo de Alizarina	10,5 – 12
Fenolftaleína	8,5 – 10,0

O indicador adequado para a titulação apresentada é a fenolftaleína, pois sua faixa de viragem está nas redondezas do ponto de equivalência da titulação

2ª Questão (10 pontos)

obrigatória

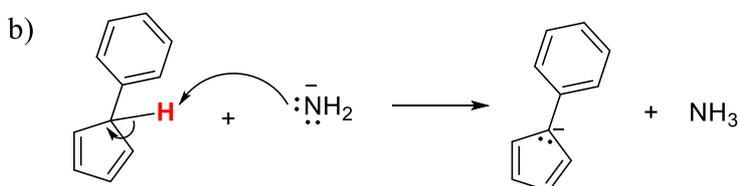
Considere as moléculas A e B a seguir e responda:



a) (5,0 pontos) Qual dos átomos de hidrogênio destacados abaixo é mais ácido? Justifique sua resposta.

O hidrogênio da molécula B. Pois será formada uma base conjugada mais estável, com os dois ciclos aromáticos.

b) (5,0 pontos) Apresente o mecanismo da reação ácido-base entre molécula escolhida na letra A com uma base forte, como NaNH_2 .



3ª Questão (10 pontos)

obrigatória

A entalpia molar de vaporização do benzeno em seu ponto normal de ebulição ($80,09^\circ\text{C}$) é $30,72 \text{ kJ/mol}$.

Assumindo que $\Delta_{\text{vap}}\bar{H}$ e $\Delta_{\text{vap}}\bar{S}$ permanecem constantes em seus valores a $80,09^\circ\text{C}$:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

a) (5,0 pontos) Calcule o valor de $\Delta_{\text{vap}}\bar{G}$ a 75,0°C, 80,09°C e 85°C;

Escrevendo $\Delta_{\text{vap}}\bar{G} = \Delta_{\text{vap}}\bar{H} - T\Delta_{\text{vap}}\bar{S}$ deve-se lembrar que, no ponto de ebulição as fases de líquido e vapor estão em equilíbrio, logo $\Delta_{\text{vap}}\bar{G} = 0$. Assim, a 80,09°C tem-se

$$0 = 30,72 \text{ kJ/mol} - (353,24\text{K}) \Delta_{\text{vap}}\bar{S}$$

$$\Delta_{\text{vap}}\bar{S} = 86,97 \text{ J/K.mol}$$

Como dado no exercício, $\Delta_{\text{vap}}\bar{H}$ e $\Delta_{\text{vap}}\bar{S}$ permanecem constantes em seus valores do ponto de ebulição.

Sendo assim, os valores de $\Delta_{\text{vap}}\bar{G}$ nas diferentes temperaturas são:

$$\Delta_{\text{vap}}\bar{G}(75,0^\circ\text{C}) = 30,72\text{kJ/mol} - (348,15\text{K})(86,97 \text{ J/K.mol}) = 441,4 \text{ J/mol}$$

$$\Delta_{\text{vap}}\bar{G}(85,0^\circ\text{C}) = 30,72\text{kJ/mol} - (358,15\text{K})(86,97 \text{ J/K.mol}) = -428,3 \text{ J/mol}$$

b) (5,0 pontos) Interprete esses resultados fisicamente.

Como se calcula a energia de vaporização, a interpretação dos resultados é que a 75,0°C o benzeno deve condensar espontaneamente, enquanto a 85,0°C ele deve evaporar espontaneamente.

4ª Questão (10 pontos)

obrigatória

A Teoria Orbital Molecular é uma teoria sobre ligação química desenvolvida no início do século XX por F. Hund e R. S. Mulliken para descrever a estrutura e as propriedades de diferentes tipos de moléculas. Nesta teoria, os orbitais atômicos de cada átomo tendem a se combinar e formar orbitais moleculares.

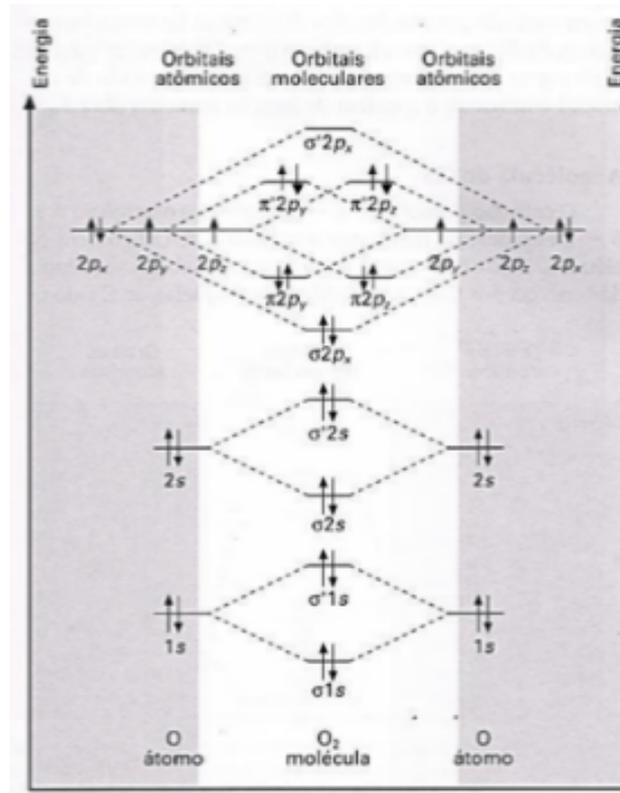
a) (5,0 pontos) Mostre como ocorre a ligação no íon O_2^{2-} a partir do desenho do diagrama de níveis de energia.

Molécula de O_2^{2-} : 14 elétrons:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____



b) (5,0 pontos) Calcule a ordem de ligação no íon O_2^{2-} .

$$OL = \frac{1}{2} (e^- OML - e^- OMAL)$$

$$OL = (10 - 8) / 2 = 1$$



ESCOLHA 4 DAS 8 QUESTÕES A SEGUIR

5ª Questão (10 pontos)

eletiva

A separação de íons metálicos por meio da sulfetação é uma prática bastante comum na indústria química. Esse processo se baseia na precipitação do cátion metálico de interesse com o íon sulfeto (S^{2-}), sob condições ideais, em que apenas o íon de interesse é precipitado. Nesse procedimento, a precipitação é controlada pela concentração do agente precipitante (sulfeto), que por sua vez é controlado pelo pH da solução reacional. A separação do íon metálico é alcançada quando a sua concentração é reduzida para 0,1% da inicial. Considerando uma mistura dos íons Ni(II), Zn(II) e Cd(II) de concentração 0,01 mol/L, pede-se:

a) (2,5 pontos) Qual a concentração de sulfeto necessária para precipitar cada um dos íons? Qual destes precipitará primeiro?

Concentração dos íons metálicos = 0,01 mol/L

Concentração de sulfeto necessária para a precipitação é obtida pelo produto de solubilidade:

$$K_{ps} = [\text{íon metálico}] [S^{2-}]$$

$$[S^{2-}] \text{ para precipitar } Ni^{2+} = 3,2 \times 10^{-15} \text{ mol/L}$$

$$[S^{2-}] \text{ para precipitar } Zn^{2+} = 3 \times 10^{-21} \text{ mol/L}$$

$$[S^{2-}] \text{ para precipitar } Cd^{2+} = 1 \times 10^{-25} \text{ mol/L}$$

O íon que precipitará primeiro é o Cd^{2+}

b) (3,5 pontos) É possível realizar a separação do íon que precipita primeiro? Qual a faixa de concentração de sulfeto que deve ser mantida para que essa separação ocorra?

A separação ocorre quando a concentração do íon é reduzida a 0,1% da inicial, como Cd^{2+} precipitará primeiro, sua concentração deverá ser reduzida a 10^{-5} mol/L. A concentração de S^{2-} para que essa condição seja alcançada é:

$$K_{ps} = [Cd^{2+}] [S^{2-}]$$

$$10^{-27} = 10^{-5} [S^{2-}]$$

$$[S^{2-}] = 10^{-22} \text{ mol/L}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

Para que o próximo íon inicie a precipitação, a concentração de $[S^{2-}]$ deve atingir 3×10^{-21} mol/L. Portanto, a faixa de concentração de $[S^{2-}]$ para que a separação seja possível é:

$$3 \times 10^{-21} < [S^{2-}] < 10^{-22} \text{ mol/L}$$

c) (4,0 pontos) Qual o pH da solução para que a separação aconteça? Considere que a concentração de ácido sulfídrico atingiu seu valor de saturação (0,01 mol/L) e que a constante de equilíbrio global do ácido ($K_{a_{H_2S}}$) é de $1,1 \times 10^{-21}$.

Dados: $K_{PSZnS} = 3 \times 10^{-23}$; $K_{PSNiS} = 3,2 \times 10^{-17}$; $K_{PSCdS} = 1 \times 10^{-27}$

$$[H_2S] = 0,01 \text{ mol/L}$$

$$[S^{2-}] = 10^{-22} \text{ mol/L}$$

$$[H^+] = x$$

$$K_a = x^2 \cdot [S^{2-}] / [H_2S]$$

$$1,1 \times 10^{-21} = x^2 \cdot 10^{-22} / 0,01$$

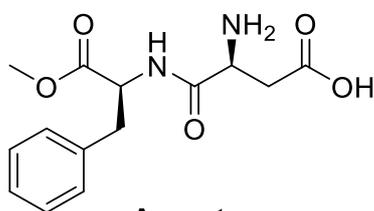
$$x = 0,38 \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = 0,47$$

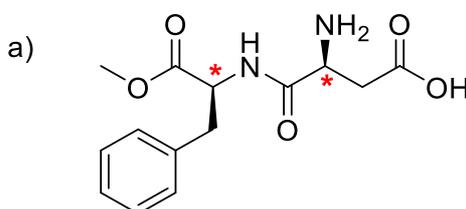
6ª Questão (10 pontos)

eletiva

O aspartame é um adoçante sintético amplamente utilizado, que é cerca de 200 vezes mais doce que o açúcar. Considere a estrutura química do aspartame e faça o que se pede.



a) (2,5 pontos) Indique os carbonos quirais presentes na estrutura desse adoçante. Quantos estereoisômeros são possíveis?



b) (2,5 pontos) Atribua as configurações absolutas para os carbonos quirais presentes na molécula.

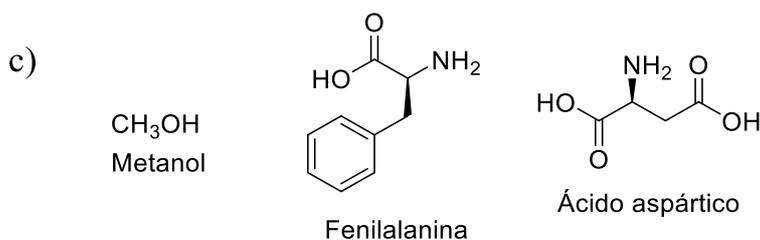


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

S e S

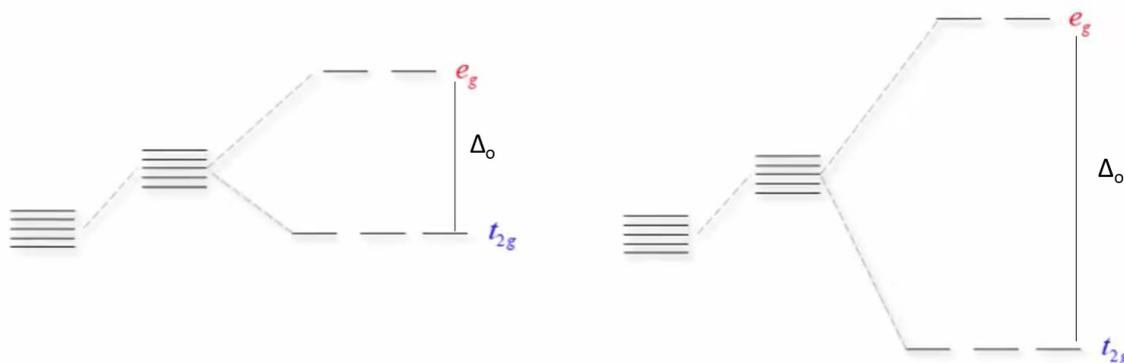
- c) (5,0 pontos) No trato gastrointestinal o aspartame é hidrolisado em metanol, fenilalanina e ácido aspártico. Apresente a estrutura dos produtos da hidrólise do aspartame.



7ª Questão (10 pontos)

eletiva

A figura abaixo mostra o desdobramento do campo octaédrico do orbital d de um íon metálico na presença de um ligante.



- a) (2,5 pontos) O que são ligantes? Por que ligantes de campo forte fornecem complexos de baixo spin?
Ligantes são bases de Lewis, representados por moléculas neutras ou íons. Isso ocorre pois ligantes de campo forte causam uma maior repulsão com os elétrons d do metal e desdobram mais fortemente o campo fazendo com que o Δ_o aumente significativamente.
- b) (2,5 pontos) Baseado na figura, qual configuração representa a presença de um ligante de campo fraco? Justifique.
A configuração da esquerda representa a força de um ligante de campo fraco. Neste caso o desdobramento do campo é menor que a energia de emparelhamento ($\Delta_o < P$)
- c) (2,5 pontos) Muitos compostos contendo íons de metais de transição são coloridos. Comente.
Isso ocorre em decorrência das transições eletrônicas entre os orbitais d do íon metálico que absorvem radiação na região do visível.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

d) (2,5 pontos) Os compostos de V^{5+} são incolores enquanto os complexos de V^{3+} são coloridos. Comente. Baseado na configuração do vanádio metálico $[Ar]4s^23d^3$ e íons V^{5+} $[Ar]$ e V^{3+} $[Ar]3d^2$, observa-se que os complexos de V^{5+} são incolores pois não possuem elétrons nos orbitais d . Já os complexos de V^{3+} são coloridos pois possuem configuração $3d^2$ na camada de valência e por isso podem ter transição $d-d$.

8ª Questão (10 pontos)

eletiva

Derive a lei de velocidade integrada para uma reação que é de ordem zero para a concentração do reagente.

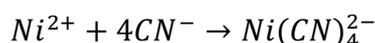
A lei de velocidade para uma reação de ordem zero é $v(t)=k$ ou $-\frac{d[A]}{dt}=k$. Realizando a integração da equação tem-se

$$\int_{[A]_0}^{[A]} -d[A] = \int_{t=0}^t dt$$
$$[A] - [A]_0 = kt$$

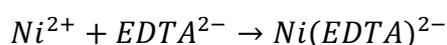
9ª Questão (10 pontos)

eletiva

12,73 mL de uma solução de amostra contendo o íon cianeto foi tratada com 25,00 mL de uma solução de Ni^{2+} , permitindo a reação completa para formação do tetracianoniquelato(II), de acordo com a reação abaixo:



30,10 mL da solução de Ni^{2+} utilizada para esta reação fora previamente titulada e necessitou de 39,35 mL de uma solução de EDTA de concentração 0,01307 mol/L



O Ni^{2+} restante da adição à solução de cianeto foi então titulado com 10,15 mL de uma solução de EDTA 0,01307 mol/L.

Calcule a concentração molar de CN^{-} da solução de amostra.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

Cálculo da concentração de Ni^{2+} utilizada pela titulação com EDTA

$$n_{\text{Ni}^{2+}} = n_{\text{EDTA}}$$

$$C.V = C.V$$

$$C_{\text{Ni}^{2+}} \cdot 30,10 = 0,01307 \cdot 39,35$$

$$C_{\text{Ni}^{2+}} = 0,01709 \text{ mol/L}$$

Análise da amostra usando a técnica de titulação por retorno

$$n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ total} = n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ reagiu} + n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ sobrou}$$

$$n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ total} = C.V = 0,01709 \times 25,00 \times 10^{-3} = 4,272 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ sobrou} = n_{\text{EDTA}} (\text{titulação}) = C.V = 0,01307 \times 10,15 \times 10^{-3} = 1,326 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ni}^{2+}} \text{ reagiu} = 4,272 \times 10^{-4} - 1,326 \times 10^{-4} = 2,945 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol Ni}^{2+} \text{ ----- } 4 \text{ mol CN}^-$$

$$2,945 \times 10^{-4} \text{ mol ----- } [\text{CN}^-]$$

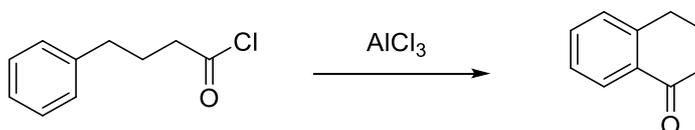
$$[\text{CN}^-] = 1,178 \times 10^{-3} \text{ mol} / 12,73 \times 10^{-3} \text{ L amostra}$$

$$[\text{CN}^-] = 0,09255 \text{ mol/L}$$

10ª Questão (10 pontos)

eletiva

Proponha um mecanismo para a seguinte reação de Friedel-Crafts.

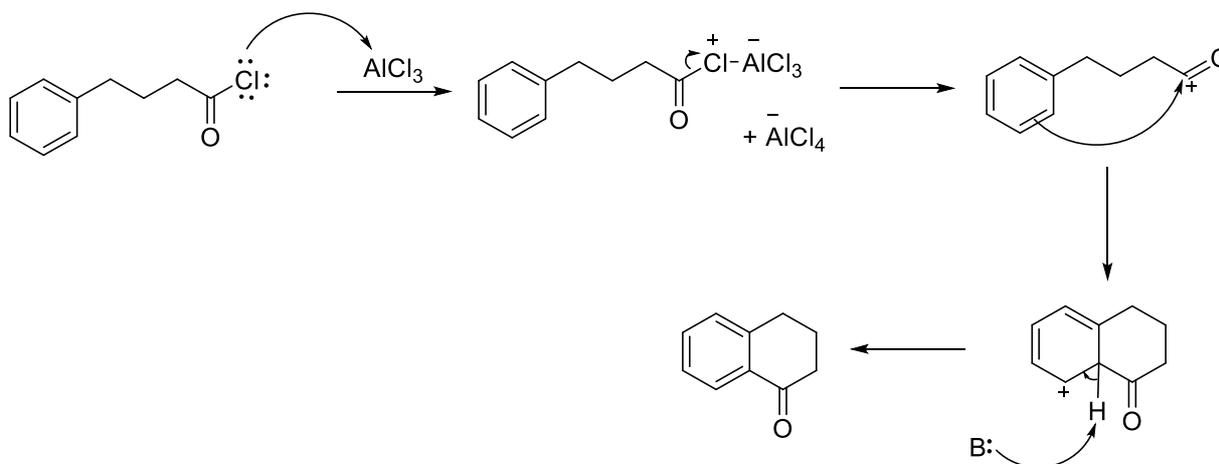


Resposta



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____



11ª Questão (10 pontos)

eletiva

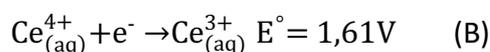
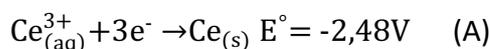
Preveja a geometria de cada uma das seguintes moléculas ou íons, e apresente os orbitais híbridos para o átomo central:

- a) (2,5 pontos) PCl_6^- sp^3d^2 , octaédrica
- b) (2,5 pontos) N_2O sp , linear
- c) (2,5 pontos) NO_3^- sp^2 , trigonal plana
- d) (2,5 pontos) I_3^- sp^3d , linear

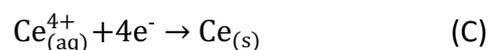
12ª Questão (10 pontos)

eletiva

Considerando as semi-reações



a) (5,0 pontos) Calcule o potencial padrão do par redox Ce^{4+}/Ce , para o qual a semi-reação de redução é



Considerando as duas semi-reações dadas e seus respectivos potenciais, temos que a variação da energia de Gibbs para a última reação é igual à soma das energias das duas primeiras. Considerando que a energia de Gibbs é uma função de estado e ela se relaciona ao potencial pela equação $\Delta G_r = -nFE$, o valor solicitado pode ser calculado diretamente através da relação

$$-4FE^\circ(\text{C}) = -3FE^\circ(\text{A}) + (-FE^\circ(\text{B})) = -1,46\text{V}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2022/2

PGQ_____

b) (5,0 pontos) Considerando as reações (A) e (B), qual delas ocorreria de forma espontânea? Justifique sua resposta.

Da forma como estão escritas, a única reação que ocorreria de forma espontânea seria a reação (B), considerando a fórmula mostrada na resposta do item A