



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – DQM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA APLICADA – PPGQ
MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA

CPF/PASSAPORTE: _____

PROCESSO DE SELEÇÃO E ADMISSÃO AOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA - SEMESTRE 2025/02

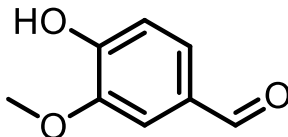
Prova Escrita

Instruções:

- 1) O candidato deverá identificar-se apenas com o número de seu CPF (brasileiros/estrangeiros) ou passaporte (estrangeiros) no local indicado do caderno de questões, bem como nas folhas pautadas. Não poderá haver qualquer outra identificação do candidato, sob pena de sua desclassificação.
- 2) As respostas devem estar exclusivamente nas folhas pautadas, escritas com caneta esferográfica preta ou azul, sob pena de não serem corrigidas.
- 3) É permitido o uso de calculadora científica não gráfica.
- 4) Todas as questões terão o mesmo valor. Em caso de anulação de alguma questão, a pontuação correspondente será distribuída igualmente entre as demais questões.
- 5) O candidato poderá destacar e levar consigo a última folha do caderno de questões, denominada rascunho. Não é permitida a remoção de qualquer outra folha do caderno de questões, sob pena de desclassificação.
- 6) O período de realização da prova é de 4 horas. O candidato deverá devolver o caderno de questões ao término da prova.

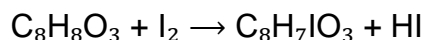


Questão 01) A vanilina é um composto orgânico presente na baunilha natural e possui a seguinte estrutura química:



Com base na estrutura da vanilina e nos dados fornecidos, responda aos itens a seguir:

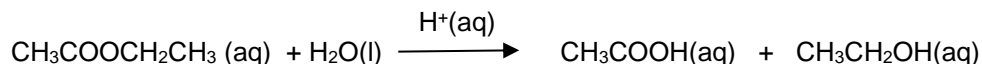
- a) Identifique os grupos funcionais presentes na molécula e escreva o nome IUPAC da vanilina.
- b) Com base nos grupos funcionais da molécula, indique as interações intermoleculares predominantes: (i) entre as moléculas de vanilina; (ii) entre a vanilina e a água. Justifique sua resposta e represente graficamente as interações químicas.
- c) Suponha que, em laboratório, a vanilina seja iodada conforme a equação da reação abaixo:



- (i) Sabendo que foram utilizados 152 mg de vanilina e 0,254 g de I_2 , calcule a massa teórica de iodovanilina formada, considerando rendimento de 100%.
- (ii) A iodovanilina obtida pode apresentar isomeria? Em caso afirmativo, indique os tipos possíveis de isomeria e desenhe os isômeros de substituição, considerando mono-substituição no anel aromático. Justifique com base na estrutura da vanilina.
- d) Após o término da reação de iodação da vanilina, o meio reacional contém vanilina não reagida, iodovanilina e subprodutos como ácido iodídrico (HI). Descreva um procedimento de purificação que poderia ser utilizado para separar a vanilina residual da iodovanilina. Inclua descrição das etapas do processo detalhado.



Questão 2) A reação de hidrólise do acetato de etila pode ocorrer facilmente em meio ácido, formando ácido acético e etanol, conforme representado na equação a seguir:



a) Supondo que em um experimento as concentrações do acetato de etila foram monitoradas ao longo do tempo, conforme o quadro a seguir, e que a concentração de $\text{H}^+(\text{aq})$ foi mantida constante e em excesso, apresente seu raciocínio e/ou cálculos para determinar: (i) A velocidade média da reação no intervalo de 0 a 10 minutos; (ii) A velocidade relativa em função do consumo de acetato de etila e da formação de ácido acético.

Tempo (min)	$[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3]$ (mol/L)
0	0,100
5	0,082
10	0,067
15	0,055
20	0,045

b) Considerando que essa mesma reação foi realizada, a temperatura constante, em três experimentos, com valores de concentrações iniciais de reagentes e velocidade inicial, conforme os dados do quadro a seguir, apresente seu raciocínio e/ou cálculos para determinar: (i) A lei de velocidade da reação, no formato $v = k [\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3]^m [\text{H}^+]^n$ e a ordem global da reação; (ii) O valor da constante de velocidade, k , com sua respectiva unidade de medida.

Experimento	Concentrações iniciais		Velocidade inicial (mol/L.min)
	$[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3]$ (mol/L)	$[\text{H}^+]$ (mol/L)	
1	0,100	0,050	0,0012
2	0,100	0,100	0,0024
3	0,200	0,100	0,0048

c) Proponha, hipoteticamente, duas novas condições reacionais para a ocorrência dessa reação, e discuta, teoricamente, como o referido fator alterado pode influenciar na velocidade da reação.

d) Sabendo que a reação é catalisada pelos íons H^+ em solução aquosa, explique e justifique: (i) Se o catalisador é homogêneo ou heterogêneo; (ii) Como ele afeta o perfil energético da reação, em termos de sua energia de ativação; (iii) Qual a principal diferença observada nos efeitos catalíticos caso fosse utilizada uma resina ácida sólida no lugar do H^+ aquoso.



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – DQM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA APLICADA – PPGQ
MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA

Questão 03) Compostos com ligações com alto caráter covalente tendem a ser menos solúveis em água que compostos semelhantes com baixo caráter covalente (alto caráter iônico). Use a tendência da eletronegatividade na Tabela Periódica dos Elementos para prever quais dos seguintes compostos em cada par são mais solúveis em água. Justifique seu raciocínio

- a) AlCl_3 ou KCl
- b) MgO ou BaO
- c) LiI ou MgI_2
- d) CaS ou CaO



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – DQM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA APLICADA – PPGQ
MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA

Questão 04) Quando o sulfeto de chumbo (PbS) e o óxido de chumbo (PbO) são aquecidos juntos, os produtos formados na reação são chumbo (Pb) e dióxido de enxofre (SO_2). Considerando que 14,0 g de óxido de chumbo reagem em excesso de sulfeto de chumbo nessa reação, responda:

- a) Qual seria a equação da química estequiometricamente balanceada para esse sistema?
- b) Quantos gramas de chumbo são formados?
- c) Quantos átomos de chumbo são formados?
- d) Quantos gramas de dióxido de enxofre são formados?



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – DQM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA APLICADA – PPGQ
MESTRADO E DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA



Sociedade Brasileira de Química

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																		18
1 1,008* H HIDRÓGENIO																	2 4,0026 He HÉLIO	
3 6,94* Li LÍTIO	4 9,0122 Be BERÍLIO											5 10,81* B BÓRO	6 12,011* C CARBONO	7 14,007* N NITRÓGENIO	8 15,999* O OXIGÊNIO	9 18,998 F FLÚOR	10 20,180 Ne NEÔNIO	
11 22,990 Na SÓDIO	12 24,305* Mg MAGNÉSIO											13 26,982 Al ALUMÍNIO	14 28,085* Si SILÍCIO	15 30,974 P FÓSFORO	16 32,06* S ENXOFRE	17 35,45* Cl CLORO	18 39,95* Ar ARGÔNIO	
19 39,098 K POTÁSSIO	20 40,078(4) Ca CÁLCIO	21 44,956 Sc ESCÂNDIO	22 47,867 Ti TITÂNIO	23 50,942 V VANÁDIO	24 51,996 Cr CRÔMIO	25 54,938 Mn MANGANÊS	26 55,845(2) Fe FERRO	27 58,933 Co COBALTO	28 58,693 Ni NÍQUEL	29 63,546(3) Cu COBRE	30 65,38(2) Zn ZINCO	31 69,723 Ga GÁLIO	32 72,630(8) Ge GERMÂNIO	33 74,922 As ARSENÍO	34 78,971(8) Se SELÊNIO	35 79,904* Br BROMO	36 83,798(2) Kr KRIPTÔNIO	
37 85,468 Rb RUBÍDIO	38 87,62 Sr ESTRÔNCIO	39 88,906 Y ÍTRIO	40 91,224(2) Zr ZIRCONÍO	41 92,906 Nb NÍOBIO	42 95,94 Mo MOLIBDÊNIO	43 98 Tc TECNÉCIO	44 101,07(2) Ru RUTÊNIO	45 102,91 Rh RÓDIO	46 106,42 Pd PALÁDIO	47 107,87 Ag PRATA	48 112,41 Cd CÁDMIO	49 114,82 In ÍNDIO	50 118,71 Sn ESTANHO	51 121,76 Sb ANTIMÔNIO	52 127,60(3) Te TELÚRIO	53 126,90 I IODO	54 131,29 Xe XENÔNIO	
55 132,91 Cs CÉSIO	56 137,33 Ba BÁRIO	LANTANÍDIOS 57 - 71		72 178,49 Hf HÁFNIO	73 180,95 Ta TÂNTALO	74 183,84 W TUNGSTÊNIO	75 186,21 Re RÊNIO	76 190,23(2) Os ÓSMIO	77 192,22 Ir IRÍDIO	78 195,08 Pt PLATINA	79 196,97 Au OURO	80 200,59 Hg MERCÚRIO	81 204,38* Tl TÁLIO	82 207,2* Pb CHUMBO	83 208,98 Bi BISMUTO	84 209 Po POLÔNIO	85 210 At ASTATO	86 222 Rn RADÔNIO
87 Fr FRÂNCIO	88 Ra RÁDIO	ACTINÍDIOS 89 - 103		104 Rf RUTÊNIO	105 Db DUBNÍO	106 Sg SEABÓRGIO	107 Bh BOHRIÓ	108 Hs HÁSGIO	109 Mt MEITNÉRIO	110 Ds DARMSTADTÓ	111 Rg ROENTGENÓ	112 Cn COPERNÍCIO	113 Nh NIHÔNIO	114 Fl FLERÓVIO	115 Mc MOSCÓVIO	116 Lv LIVERMÓRIO	117 Ts TENESGO	118 Og OGANÊSSÔNIO

Atenção: para saber como obter uma tabela periódica com muitas outras informações adicionais, acesse www.s bq.org.br/divulgacao



57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 145	62 Sm 150,36(2)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
89 Ac 227	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	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

www.s bq.org.br

copyright © 2022 SBQ

fone: (11) 3032-2299