



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 2025/01

Prova Escrita

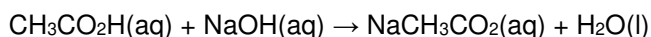
Instruções:

- 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.



CPF/PASSAPORTE: _____

Questão 01) Historicamente, as propriedades, estruturas químicas e reações de ácidos e bases são estudadas pela química (KOTZ et al., 2009). A reação entre o ácido acético e o hidróxido de sódio, por exemplo, pode ser representada pela equação abaixo:



Em relação a essa reação química, bem como as propriedades e estruturas químicas do(s) ácido(s) e base(s) envolvidos, responda:

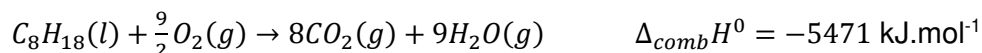
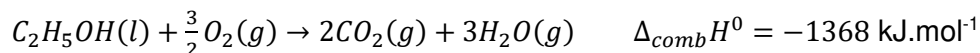
- a)** Quais os tipos de ligação química presentes na molécula de ácido acético? Como é a polaridade de cada uma dessas ligações? Qual é a ligação mais polar? Explique sua resposta.
- b)** Qual(is) interação(ões) intermolecular(es) é (são) verificada(s) na solução de ácido acético, antes de ser adicionado na reação? Explique sua resposta.
- c)** Qual é a carga formal e o número de oxidação para o oxigênio e para hidrogênio na hidroxila do hidróxido de sódio? Explique a diferença entre os conceitos de carga formal e número de oxidação.
- d)** Considerando uma alíquota de 50,0 mL de solução diluída de vinagre (preparada a partir da diluição de 25,0 mL de vinagre para 200,0 mL de solução), que foi titulada com 12,25 mL de NaOH padronizado (0,150 mol/L), qual a concentração (mol/L) de ácido acético no vinagre? Apresente os cálculos e explique seu raciocínio.



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 2) Abaixo seguem as equações termoquímicas das reações de combustão completa do etanol e do octano, principal componente da gasolina.



Para responder os itens a seguir, considere as Condições Padrão de Temperatura e Pressão (CPTP): 273 K e 1 bar, com $V_m = 22,7 \text{ L.mol}^{-1}$

Dados: densidade do etanol puro: $0,789 \text{ g.mL}^{-1}$

densidade do octano puro: $0,703 \text{ g.mL}^{-1}$

- a) Qual o volume de gás oxigênio necessário para a combustão completa de 1,0 kg de etanol e de 1,0 kg de octano?
- b) Qual o volume de dióxido de carbono produzido pela queima de 1,0 kg de etanol e 1,0 kg de octano?
- c) Com base nos seus resultados e nas equações acima, explique por que é comum ouvir a frase “gasolina tem maior rendimento que o álcool” referindo-se ao uso das duas substâncias como combustíveis de automóveis.
- d) Com base nos seus resultados e nas equações acima, explique por que o “álcool” (etanol) é considerado um combustível “verde” em relação à gasolina (octano).



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

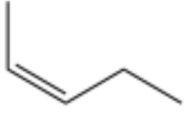
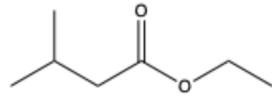
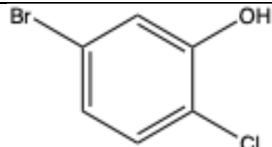
Questão 03) A Tabela Periódica permite prever diversas propriedades atômicas e seu impacto na reatividade dos elementos. Com base nos conceitos de raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade, responda às seguintes questões:

- a)** Explique a tendência do raio atômico ao longo dos períodos e grupos da Tabela Periódica. Como essa propriedade influencia a reatividade dos metais alcalinos e dos halogênios?
- b)** A primeira energia de ionização do enxofre (S) é menor do que a do fósforo (P), contrariando a tendência geral de aumento ao longo do período. Justifique essa variação utilizando a configuração eletrônica desses elementos.
- c)** O nitrogênio (N) tem afinidade eletrônica menor (em módulo) do que o carbono (C), mesmo estando mais à direita na Tabela Periódica. Explique essa anomalia com base na distribuição eletrônica e nas repulsões em orbitais.



Questão 04) A respeito da nomenclatura, estrutura química e propriedades físico-químicas de compostos orgânicos, responda às seguintes questões:

a) Preencha os espaços vazios com relação, **(i)** a nomenclatura IUPAC para as seguintes moléculas e desenhe a **(ii)** estrutura química, conforme solicitado na tabela:

	Estrutura química	Nome IUPAC
1		
2		
3		
4		<i>trans</i> -pent-2-eno
5		3,3,5-trimetil-hexan-2-ol
6		5-hidroxi-5-metil-hexan-3-ona
7		(<i>S</i>)-2-metil-pentanonitrila

b) Quais compostos da tabela acima são isômeros e quais possuem carbonos quirais? Justifique suas respostas adequadamente.



c) A ceftriaxona é um antibiótico do grupo das cefalosporinas de terceira geração, pertencente à classe dos β -lactâmicos, amplamente utilizada no tratamento de infecções bacterianas graves, incluindo meningite, pneumonia, infecções do trato urinário e septicemia. Os átomos de carbono estão numerados para efeito desta questão. Com base nessa estrutura, responda:

i) Qual é o ângulo de ligação do átomo 17 com os átomos 16, 18 e 20)?

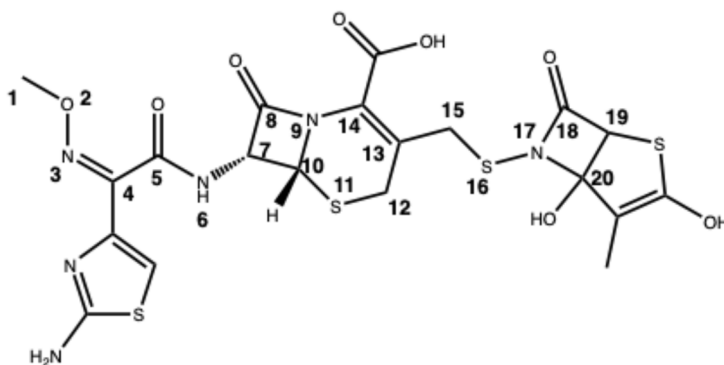
ii) Identifique dois átomos de hidrogênio nesse composto que sejam ácidos. Justifique sua resposta.

iii) Qual a hibridização dos átomos 3 e 18? Justifique sua resposta.

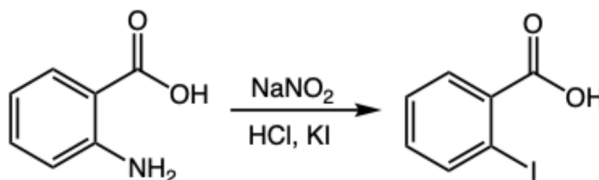
iv) Quais orbitais moleculares estão envolvidos na ligação N=C (átomos 3 e 4)?

v) Quantas ligações π existem nesta molécula?

vi) Qual a geometria que o átomo 16 assume. Explique sua resposta.



d) Você está trabalhando em um laboratório de química orgânica e faz a seguinte reação:



(i) Se você utilizar 4,0 g de ácido 2-aminobenzoico, 2,2 g de NaNO_2 e 5,3 g de KI, qual será a massa teórica do ácido 2-iodobenzoico?

(ii) Outros isômeros do ácido 2-iodobenzoico são possíveis? Justifique sua resposta.



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

1 1,008 H HIDROGÊNIO	2 4,0026 He HÉLIO																	18
3 6,94 Li LÍTIO	4 9,0122 Be BERÍLIO																	18
11 22,990 Na SÓDIO	12 24,305 Mg MAGNÉSIO																	18
19 39,098 K POTÁSSIO	20 40,078 Ca CÁLCIO	21 44,956 Sc ESCÂNDIO	22 47,887 Ti TITÂNIO	23 50,942 V VANÁDIO	24 51,996 Cr CRÔMIO	25 54,938 Mn MANGANÊS	26 55,845 Fe FERRO	27 58,933 Co COBALTO	28 58,933 Ni NÍQUEL	29 63,546 Cu COBRE	30 65,39 Zn ZINCO	31 69,723 Ga GÁLIO	32 72,630 Ge GERMÂNIO	33 74,922 As ARSÊNIO	34 78,971 Se SELÊNIO	35 79,904 Br BROMO	36 83,798 Kr KRIPTOGÊNIO	18
37 85,468 Rb RUBÍDIO	38 87,62 Sr ESTRÔNCIO	39 88,906 Y ÍTRIO	40 91,224 Zr ZIRCÔNIO	41 92,906 Nb NÍOBIO	42 95,95 Mo MOLIBDÊNIO	43 98,906 Tc TECNÉCIO	44 101,07 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 Te TELÚRIO	53 126,91 I IODO	54 131,29 Xe XENÔNIO	18
55 132,91 Cs CÉSI	56 137,33 Ba BÁRIO	57-71 LANTANÍDIOS	72 178,49 Hf HÁFNIO	73 180,95 Ta TÂNTALO	74 182,04 W TUNGSTÊNIO	75 186,21 Re RÊNIO	76 186,21 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 PÓLONIO	85 209 At ASTATO	86 210 Rn RÁDÔNIO	18
87 223,02 Fr FRÂNCIO	88 226,02 Ra RÁDIO	89-103 ACTINÍDIOS	104 261,10 Rf RUTHERFÓRDIO	105 262,10 Db DÚBNI	106 263,10 Sg SEABÓRGIO	107 269,10 Bh BÓHRIO	108 270,10 Hs HÁSSIO	109 271,10 Mt MEITNÉRIO	110 272,10 Ds DARMSTÁDIO	111 273,10 Rg ROENTGÊNIO	112 274,10 Cn COPERNÍCIO	113 275,10 Nh NIHÔNIO	114 276,10 Fl FLERÓVIO	115 277,10 Mc MOSCÓVIO	116 278,10 Lv LIVERMÓRIO	117 279,10 Ts TENNESSO	118 280,10 Og OGANESSÔNIO	18

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



57 138,91 La LANTÂNIO	58 140,12 Ce CÉRIO	59 140,91 Pr PRASEODÍMIO	60 144,24 Nd NEODÍMIO	61 147,07 Pm PROMÉCIO	62 150,36 Sm SAMÁRIO	63 151,96 Eu EUROPIO	64 157,25 Gd GADOLÍNIO	65 158,93 Tb TÉRBIO	66 162,50 Dy DISPRÓDIO	67 164,93 Ho HÓLMIO	68 167,26 Er ÉRBIO	69 180,92 Tm TÚLIO	70 172,05 Yb ÍTERBIO	71 174,97 Lu LUTÉCIO
89 227,03 Ac ACTÍNIO	90 232,04 Th TÓRIO	91 231,04 Pa PROTACTÍNIO	92 238,03 U URÂNIO	93 238,03 Np NEPTÚNIO	94 239,05 Pu PLUTÔNIO	95 244,06 Am AMÉRICIO	96 247,07 Cm CÚRIO	97 250,10 Bk BERKÉLIO	98 252,08 Cf CALIFÓRNIO	99 257,10 Es EINSTÊNIO	100 261,10 Fm FÉRMIO	101 262,10 Md MENDELÉVIO	102 265,10 No NOBÉLIO	103 269,10 Lr LAURÊNCIO

www.s bq.org.br

copyright © 2022 SBQ

fone: (11) 3032-2299