



FMMA2001



03001001



001. PROVA I

Vestibular 2021

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Nesta prova, utilize caneta de tinta preta.
- Assine apenas no local indicado. Será atribuída nota zero à questão que apresentar nome, rubrica, assinatura, sinal, iniciais ou marcas que permitam a identificação do candidato.
- Esta prova contém 8 questões discursivas.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas respostas sem as suas resoluções, nem as apresentadas fora do local indicado.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, que poderá ser útil para a resolução de questões.
- As provas terão duração total de 5h e o candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorrida 1h, contada a partir do início da prova.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal a Folha de Respostas, a Folha de Redação e os Cadernos de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



FMMA2001



03001002



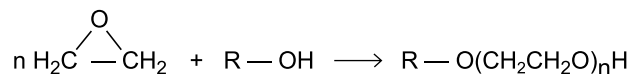
FMMA2001



03001003

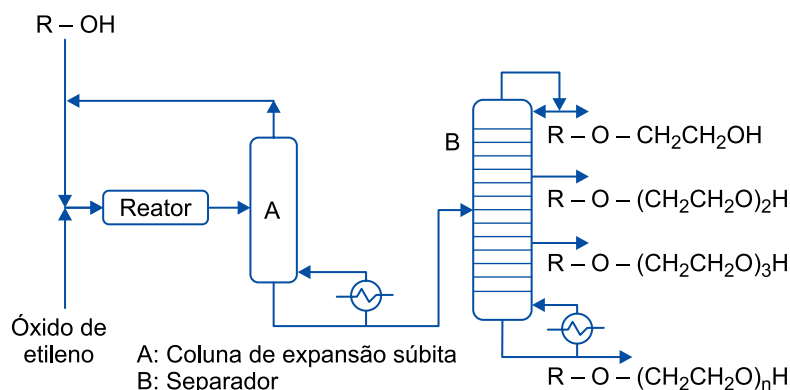
QUESTÃO 01

Etilenoglicol e éteres do etilenoglicol podem ser produzidos por meio da reação entre o óxido de etileno e água ou entre o óxido de etileno e álcoois, conforme a reação genérica a seguir, em que R pode ser o hidrogênio ou um radical alquila (metil, etil, etc.).



O diagrama mostra o fluxo de produção e separação, por aquecimento, de diferentes substâncias produzidas simultaneamente pela reação entre o óxido de etileno e água ou álcoois.

R — OH = água ou álcoois



(Leandro Martins e Dilson Cardoso. "Produção de etilenoglicóis e derivados por reações catalíticas do óxido de eteno". *Quim. Nova*, vol. 28, nº 2, 2005. Adaptado.)

- Qual é o nome do processo de separação que ocorre no separador indicado pela letra B? Qual é a propriedade específica das substâncias que permite a realização dessa separação?
- Considerando que o reagente R — OH utilizado na reação seja o etanol e que $n = 2$, equacione a reação de obtenção do éter de etilenoglicol e dê a massa molar do produto dessa reação.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



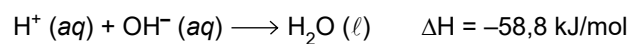
FMMA2001



03001004

QUESTÃO 02

A reação de neutralização entre um ácido forte e uma base forte produz calor de acordo com a equação:



A reação ocorrida na mistura de 1 litro de solução de HCl de concentração X com 1 litro de solução de NaOH de mesma concentração, realizada em um calorímetro ideal, provocou um aumento de temperatura de $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$ na solução final.

- Escreva as fórmulas eletrônicas do HCl e do NaOH .
- Considerando que a densidade das soluções utilizadas seja igual a 1 kg/L , e que o calor específico da solução resultante seja igual a $4,2 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, determine a concentração da solução de HCl utilizada no experimento.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



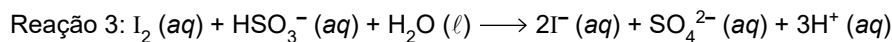
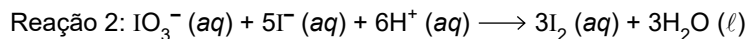
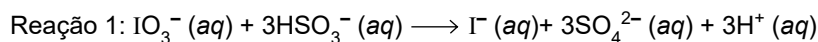
FMM2001



03001005

QUESTÃO 03

A reação de Landolt é utilizada para estudar a cinética das reações químicas. Nessa reação, íons IO_3^- reagem com íons HSO_3^- , produzindo íons I^- . O I^- produzido reage com íons IO_3^- presentes na solução, formando I_2 , que é novamente convertido em I^- até que todo o HSO_3^- seja consumido. As equações que representam as reações são apresentadas a seguir.



Para a realização do experimento, um técnico dissolveu 4,28 g de KIO_3 (massa molar = 214 g/mol) em água suficiente para preparar 2 litros de solução. Em seguida, uma alíquota de 10 mL dessa solução foi transferida para um balão de 100 mL e o volume restante foi completado com água.

- a) Qual o reagente limitante da reação de Landolt? Qual o agente oxidante da reação 3?
- b) Qual a concentração da solução inicial de KIO_3 em mol/L? Considerando que a reação é de primeira ordem em relação aos íons IO_3^- , determine a relação entre as velocidades da reação (v_1/v_2) quando se utiliza a solução inicial (v_1) e quando se utiliza a solução produzida pela diluição (v_2), mantendo-se a concentração do íon HSO_3^- constante.

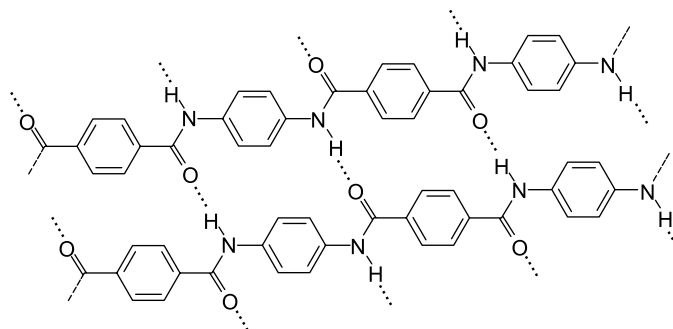
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



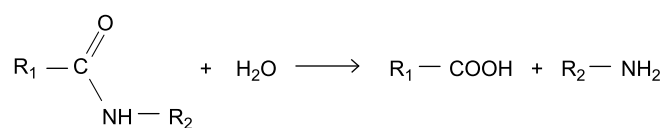
QUESTÃO 04

O Kevlar é um polímero criado em 1964, resistente ao calor e cinco vezes mais forte que o aço por unidade de peso. A figura mostra duas sequências desse polímero unidas por ligações de hidrogênio.



(www.em.com.br)

Polímeros como o Kevlar podem sofrer hidrólise de acordo com a equação genérica a seguir:



- Quais os nomes das funções orgânicas que podem ser identificadas nos produtos da hidrólise do Kevlar?
- Escreva a fórmula estrutural dos monômeros que formam a estrutura do Kevlar.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA2001



03001007

QUESTÃO 05

Quando chegam às plantas, as bactérias *Pseudomonas syringae* logo procuram por onde possam entrar e causar lesões nas folhas. Os estômatos são as principais vias de acesso para essa entrada e quando as plantas detectam o inimigo, rapidamente se protegem alterando o formato dos estômatos, impedindo, assim, a entrada das bactérias. No entanto, a *P. syringae* libera a coronatina, uma substância que bloqueia essa defesa e permite a infecção do tecido interno da folha.

(“Abre-te, Sésamo”. *Revista Pesquisa Fapesp*, dezembro de 2006. Adaptado.)

- a) Qual a função dos estômatos? Por que os estômatos são vias aparentemente mais fáceis para invadir o tecido interno de uma folha?
- b) Qual a consequência da ação das bactérias *P. syringae* sobre a produtividade primária bruta de plantas contaminadas durante uma estiagem prolongada? Justifique sua resposta mencionando o processo metabólico vegetal.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA2001



03001008

QUESTÃO 06

A pneumonia é uma doença geralmente causada por bactérias, mas também pode ser causada por vírus, protozoários ou fungos. Os micro-organismos provocam inflamações nas unidades pulmonares, que ficam com acúmulo de secreções, o que dificulta a hematose. Os sintomas mais comuns da pneumonia são tosse, que pode produzir expectoração, dores torácicas, febre alta e falta de ar. Em casos graves, a pessoa doente pode ter complicações e vir a óbito.

- a) Cite o nome das unidades pulmonares em que ocorre a hematose. Qual tipo de medicamento é prescrito para combater as bactérias causadoras de pneumonia?
- b) Quadros de pneumonia grave podem levar ao desenvolvimento mais intenso de acidose respiratória. O que provoca a acidose respiratória? Explique como o corpo humano pode corrigir o quadro de acidose respiratória.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA2001



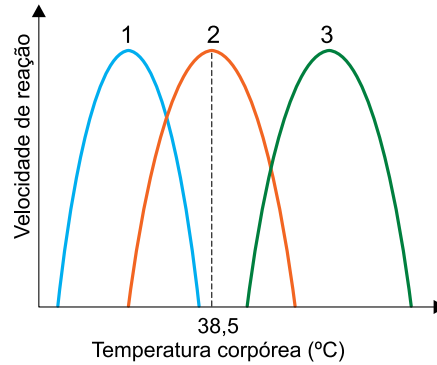
03001009

QUESTÃO 07

As diferentes cores da pelagem em um gato siamês são resultantes de um caso particular de albinismo, que confere cor clara aos pelos da maior parte do corpo e cor escura aos pelos das extremidades, como orelhas, focinho, patas e cauda. Este efeito deve-se à enzima tirosinase, que atua em temperatura específica, transformando o aminoácido tirosina em melanina, responsável pela cor escura. O gráfico apresenta três curvas e apenas uma delas é compatível com a atividade da enzima tirosinase.



(<https://bowwowinsurance.com.au>)



- a) A temperatura retal média dos gatos siameses equivale a 38,5 °C. Qual curva é compatível com a atividade da enzima tirosinase que atua nas extremidades do corpo dos gatos siameses? Justifique sua resposta.
- b) Considere que a herança para as cores dos pelos nos gatos siameses seja monogênica recessiva, que gatos que portam ao menos um alelo dominante apresentem pelagem toda preta, e os cruzamentos 1 e 2:
- Cruzamento 1: entre um casal de gatos siameses cuja fêmea está gestando quatro filhotes.
 - Cruzamento 2: entre um casal de gatos pretos que gerou dois filhotes siameses e um filhote preto.

Qual será o fenótipo dos descendentes do cruzamento 1? Qual a probabilidade de o filhote preto, gerado no cruzamento 2, ser heterozigoto?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA2001



03001010

QUESTÃO 08

Paramécios de água doce frequentemente recebem água do meio por osmose e poderiam sofrer lise e morrer se não fossem as organelas osmorreguladoras. Estas removem a água excedente de dentro da célula e a expulsam para o meio ambiente. O funcionamento destas organelas envolve a participação de bombas de prótons, que lançam esses íons para o interior dessas estruturas osmorreguladoras.

- a) Cite a organela osmorreguladora presente nos paramécios. Qual a tonicidade do hialoplasma dos paramécios, em relação à tonicidade da água do meio ambiente, que os fazem deixar a organela ativa?
- b) Em que local da organela osmorreguladora estão localizadas as bombas de prótons? Explique sucintamente como atuam essas bombas de prótons.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMMA2001



03001011

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

		18					13										17												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18												
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00											3 B boro 10,8	4 C carbono 12,0	5 N nitrogênio 14,0	6 O oxigênio 16,0	7 F flúor 19,0	8 Ne neônio 20,2												
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											11 Al alumínio 27,0	12 Si silício 28,1	13 P fósforo 31,0	14 S enxofre 32,1	15 Cl cloro 35,5	16 Ar argônio 40,0												
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromo 52,0	25 Mn mangansês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131												
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantânoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósmio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At ástato	86 Rn radônio												
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordório	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio												
		57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb terbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólio 165	68 Er erbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itêrbio 173	71 Lu lutécio 175													
		89 Ac actínio	90 Th tório	91 Pa protactínio	92 U urânio	93 Np neptúlio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr lawrêncio													
número atômico Símbolo nome massa atômica																													

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.



FMMA2001



03001012

