

QUESTÕES OBJETIVAS

31ª. QUESTÃO

Segundo a teoria dos orbitais, as ligações covalentes são formadas a partir da interpenetração dos orbitais atômicos. Esta interpenetração leva à formação de orbitais moleculares.

Considerando uma molécula de N_2 cujos núcleos estão localizados ao longo do eixo z , assinale a afirmação correta (Dado: número atômico do nitrogênio = 7).

- A) O N_2 possui uma ligação tripla constituída por dois orbitais moleculares π e um orbital molecular $\sigma_{p_x-p_x}$.
- B) O N_2 possui uma ligação tripla constituída por dois orbitais moleculares π e um orbital molecular σ_{s-s} .
- C) O N_2 possui uma ligação tripla constituída por dois orbitais moleculares π e um orbital molecular $\sigma_{p_z-p_z}$.
- D) O N_2 possui uma ligação tripla constituída por três orbitais σ_{s-s} .
- E) O N_2 possui uma ligação tripla constituída por duas ligações σ_{s-s} e uma ligação π .

32ª. QUESTÃO

Assinale a alternativa correta.

- A) O número máximo de ligações covalentes possível para os elementos da família dos calcogênios é 2.
- B) O nitrato de sódio é um composto iônico que apresenta ligações covalentes.
- C) Uma molécula com ligações polares é uma molécula polar.
- D) Não existe força de atração eletrostática entre moléculas apolares.
- E) As forças de atração entre as moléculas do ácido iodídrico são denominadas ligações de hidrogênio.

33ª. QUESTÃO

A uma solução de $pH=1$ contendo 10^{-3} moles/litro de íons Fe^{3+} é adicionado, continuamente, hidróxido de sódio. Desta forma, pode-se afirmar que a precipitação do $Fe(OH)_3$:

(Dado: K_{ps} do $Fe(OH)_3 = 10^{-36}$)

- A) independe do pH .
- B) ocorre a partir de $pH = 3$.
- C) ocorre somente em pH alcalino.
- D) ocorre em qualquer $pOH < 12$.
- E) não ocorre em pH ácido.

34ª. QUESTÃO

Ao dissolver-se acetato de sódio (CH_3COONa) em água, é correto dizer que:

- A) há precipitação de hidróxido de sódio e a solução é alcalina.
- B) há precipitação de hidróxido de sódio e a solução é ácida.
- C) há formação de ácido acético e a solução é ácida.
- D) há formação de ácido acético e a solução é alcalina.
- E) não há precipitação de hidróxido de sódio nem formação de ácido acético.

35ª. QUESTÃO

O átomo radioativo ${}^{(z + 134)}_z\text{X}$ é formado pelo decaimento nuclear de ${}^{(w + 146)}_w\text{Y}$. Sabendo que um mesmo elemento químico aparece duas vezes nas reações de decaimento, então uma possível série de emissões é:

- A) α , β , α , α , α , β , α
- B) α , α , α , β , β , α , γ
- C) α , β , α , α , β , α , α
- D) γ , α , α , β , α , β , α
- E) α , β , β , α , α , α , α

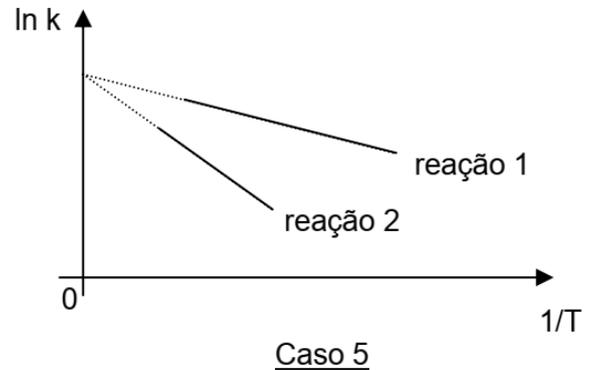
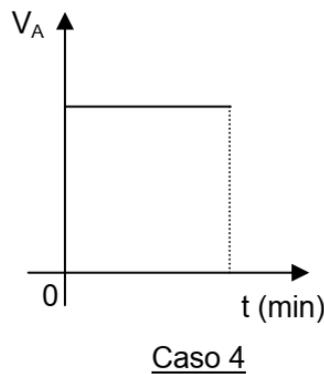
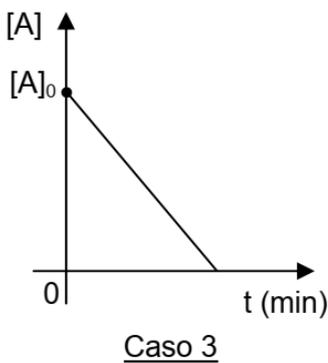
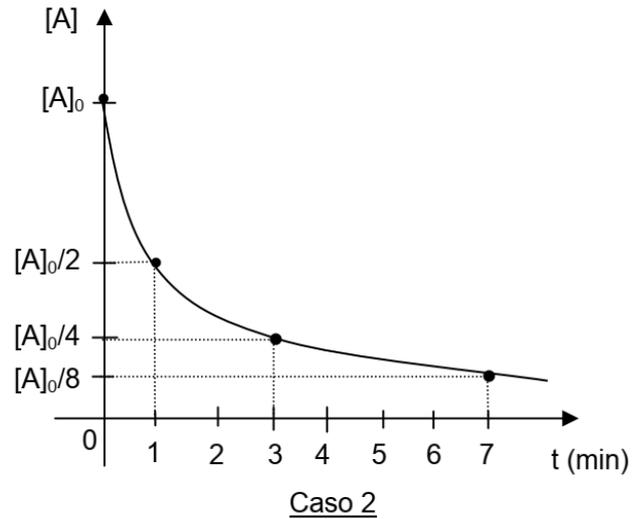
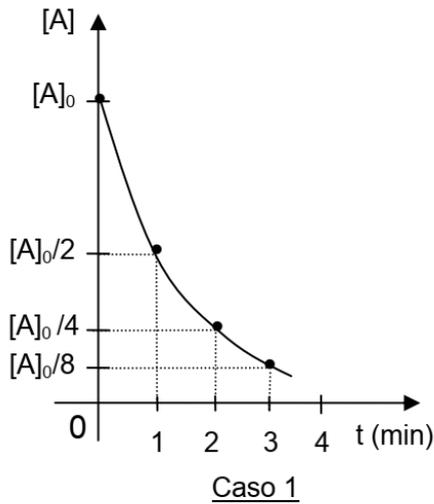
36ª. QUESTÃO

Dispõe-se de uma mistura sulfonítrica de composição mássica igual a 60 % de H_2SO_4 , 11,2 % de HNO_3 e 28,8 % de H_2O . A 1000 kg desta mistura são adicionados 100 kg de solução de HNO_3 88 % (m/m) e 200 kg de solução de H_2SO_4 60 % (m/m). Indique a composição mássica da mistura sulfonítrica final.

- A) 55,4 % de H_2SO_4 ; 15,4 % de HNO_3 ; 29,2 % de H_2O .
- B) 59,6 % de H_2SO_4 ; 16,6 % de HNO_3 ; 23,8 % de H_2O .
- C) 59,0 % de H_2SO_4 ; 16,4 % de HNO_3 ; 24,6 % de H_2O .
- D) 55,9 % de H_2SO_4 ; 15,5 % de HNO_3 ; 28,6 % de H_2O .
- E) 64,3 % de H_2SO_4 ; 15,1 % de HNO_3 ; 20,6 % de H_2O .

37ª. QUESTÃO

Para a reação genérica $aA \longrightarrow bB + cC$, analise os cinco casos abaixo.



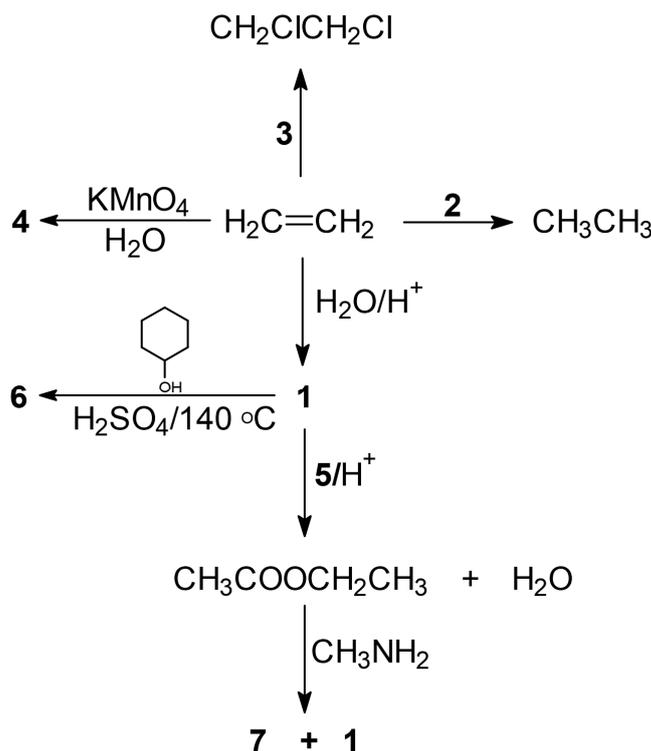
Considere que $[A]_0$ = concentração molar inicial de A; V_A = velocidade de reação; k_i = constante de velocidade no *i*-ésimo caso; E_a = energia de ativação; e T = temperatura absoluta.

A partir das informações contidas nos gráficos, assinale a alternativa correta.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
A)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_a(\text{reação 1}) < E_a(\text{reação 2})$
B)	$V_A = k_1[A]^2$	$V_A = k_2[A]$	$V_A = k_3[A]$	$V_A = k_4[A]$	$E_a(\text{reação 1}) > E_a(\text{reação 2})$
C)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_a(\text{reação 1}) < E_a(\text{reação 2})$
D)	$V_A = k_1[A]^2$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3[A]$	$V_A = k_4[A]$	$E_a(\text{reação 1}) < E_a(\text{reação 2})$
E)	$V_A = k_1[A]$	$V_A = k_2[A]^2$	$V_A = k_3$	$V_A = k_4$	$E_a(\text{reação 1}) > E_a(\text{reação 2})$

38ª. QUESTÃO

Indique a alternativa que relaciona os compostos numerados de 1 a 7 no esquema abaixo.



	1	2	3	4	5	6	7
A)	CH ₂ (OH)CH ₂ OH	H ₂ /Pd	HCl	CH ₂ (OH)CH ₂ OH	CH ₃ CH ₂ OH	C ₆ H ₁₁ OC ₆ H ₁₁	CH ₃ CONHCH ₂ CH ₃
B)	CH ₃ CH ₂ OH	H ₂ /Pt	Cl ₂	CH ₂ (OH)CH ₂ OH	CH ₃ COOH	C ₆ H ₁₁ OCH ₂ CH ₃	CH ₃ CH ₂ CONHCH ₃
C)	CH ₃ CH ₂ OH	H ₂ /Pd	HCl	CH ₃ COOH	CH ₃ COOH	C ₆ H ₁₁ OCH ₂ CH ₃	CH ₃ CONHCH ₃
D)	CH ₃ CH ₂ OH	H ₂ /Pt	Cl ₂	CH ₂ (OH)CH ₂ OH	CH ₃ COOH	C ₆ H ₁₁ OCH ₂ CH ₃	CH ₃ CONHCH ₃
E)	CH ₃ OCH ₃	H ₂ /Pd	Cl ₂	CH ₂ (OH)CH ₃	CH ₃ COOH	C ₆ H ₁₁ OCH ₂ CH ₃	CH ₃ CONHCH ₃

39ª. QUESTÃO

Assinale a alternativa correta:

- A) Apenas compostos orgânicos insaturados apresentam isomeria cis-trans.
- B) Em compostos cuja estereoisomeria é devida exclusivamente a centros quirais tetraédricos, o número total de estereoisômeros não excede o valor 2^n , onde n é o número de centros quirais presentes na molécula.
- C) 2-pentanona e 3-pentanona são designações para conformações diferentes de uma mesma molécula orgânica.
- D) Um dos estereoisômeros do 2,3-diclorobutano não apresenta atividade óptica.
- E) É possível afirmar que a ligação entre dois átomos de carbono com hibridização sp^2 sempre é uma ligação dupla.

40ª. QUESTÃO

Observe as alternativas abaixo e assinale a correta:

A) O petróleo é um líquido escuro, oleoso, formado pela mistura de milhares de compostos orgânicos com grande predominância de hidrocarbonetos. Nas refinarias, o petróleo bruto é aquecido e, em seguida, passa por torres de destilação. Nessas torres são separadas, em ordem crescente de peso molecular médio, as seguintes frações: gás liquefeito, gasolina, querosene, óleo diesel, óleos lubrificantes, óleos combustíveis, hulha e asfalto.

B) Dois importantes processos realizados nas refinarias de petróleo são o craqueamento catalítico e reforma catalítica. O craqueamento catalítico tem por objetivo transformar frações pesadas de petróleo em frações mais leves, como a gasolina, por exemplo. Já a reforma catalítica tem por objetivo a diminuição da octanagem da gasolina, através da transformação de hidrocarbonetos de cadeia normal em hidrocarbonetos de cadeia ramificada, cíclicos e aromáticos.

C) Poliamidas são polímeros de cadeia heterogênea que podem ser formados a partir da reação de adição entre moléculas de diaminas e moléculas de diácidos. Dentre as propriedades marcantes das poliamidas, destaca-se a elevada resistência mecânica, fato que se deve às interações intermoleculares por ligações de hidrogênio.

D) Copolímeros são polímeros obtidos a partir de dois ou mais monômeros diferentes. Um importante exemplo de copolímero é o copolímero poli (metacrilato de metila), conhecido como Buna-S, utilizado na fabricação de pneus.

E) Polímeros diênicos são aqueles formados a partir de monômeros contendo em sua estrutura dienos conjugados. Esses polímeros são constituídos de cadeias poliméricas flexíveis com uma dupla ligação residual passível de reação posterior. Um exemplo de polímero diênico é o polibutadieno. Na reação de síntese do polibutadieno, pode-se ter adição do tipo 1,4 ou a adição do tipo 1,2.

Gabarito dos testes

TESTE 31 – Alternativa C

TESTE 32 – Alternativa B

TESTE 33 – Alternativa B

TESTE 34 – Alternativa D

TESTE 35 – Alternativa E

TESTE 36 – Alternativa A

TESTE 37 – Alternativa C

TESTE 38 – Alternativa D

TESTE 39 – Alternativa D

TESTE 40 – Alternativa E

CADERNO DE QUESTÕES

FOLHA DE DADOS

$$R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\log(2) = 0,30 \quad \log(3) = 0,48 \quad \log(5) = 0,70$$

Massas atômicas:

Al	C	Fe	H	N	O	Zn
27,0	12,0	55,8	1,0	14,0	16,0	65,4

Eletronegatividades:

B	Be	Cl	F	H	O	S	Sb
2,0	1,5	3,0	4,0	2,1	3,5	2,5	1,9

Potenciais padrão de redução em solução aquosa (meio ácido) a 25 °C (em volts):

$\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Al}_{(\text{s})}$	$2\text{CO}_{2(\text{g})} / \text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(\text{aq})}$	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$
-1,66	-0,20	0,77

$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$	$\text{MnO}_4^{-}_{(\text{aq})} / \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$	$\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} / \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})}$
-0,44	1,52	-0,14	-0,76

1ª. QUESTÃO

A configuração eletrônica de um átomo ${}^A_Z\text{X}$ é $[\text{X}]$. Determine:

- os valores de **Z** e de **n**, para que a configuração eletrônica $[\text{X}] = ns^2 (n-1)d^{10} np^{(n+1)}$ represente um elemento químico da família dos halogênios; e
- o elemento químico representado por **X**.

2ª. QUESTÃO

Para cada molécula abaixo:

- BeH₂
- BCl₃
- ácido fluorídrico
- H₂S
- pentacloreto de antimônio

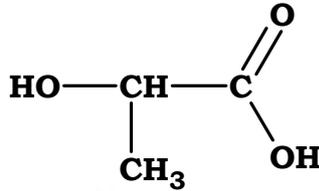
- desenhe a fórmula estrutural, indicando a direção e o sentido dos vetores momento dipolar correspondentes a cada ligação química; e
- responda se a molécula é polar ou apolar, justificando.

3ª. QUESTÃO

Nas combustões completas de x gramas de acetileno e de y gramas de benzeno são liberadas, respectivamente, Q_1 kcal e Q_2 kcal. Determine o calor liberado, em kcal, na formação de z gramas de benzeno a partir do acetileno.

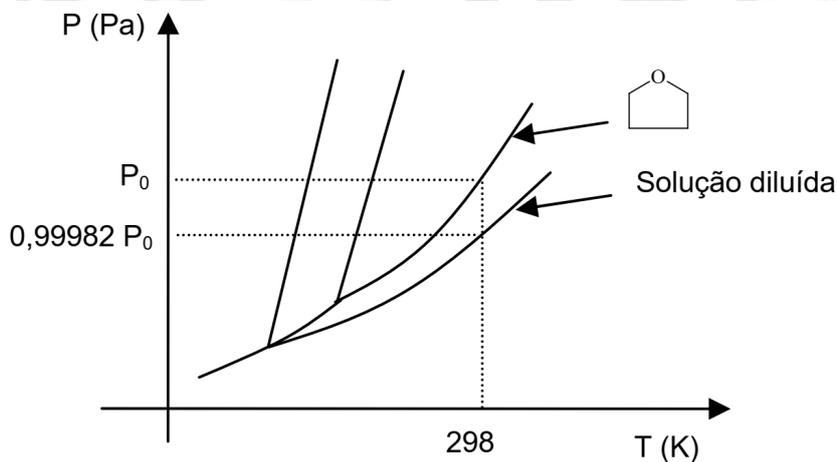
4ª. QUESTÃO

Considere o polímero bio-absorvível obtido pela reação de polimerização do monômero a seguir:



Prepara-se uma solução diluída com 30,60 g deste polímero em 2000 g de tetrahidrofurano (THF).

O gráfico abaixo apresenta os diagramas de fase (sólido-líquido-vapor) desta solução diluída e de THF puro.



A partir dessas informações, determine:

- o efeito coligativo numericamente evidenciado pelo gráfico;
- a função orgânica formada na reação de polimerização;
- a fórmula estrutural plana do mero (unidade repetitiva do polímero);
- a massa molar média deste polímero na solução especificada; e
- quantos gramas de água serão gerados na produção de 1 mol do polímero.

5ª. QUESTÃO

Calcule o pH de uma solução aquosa 0,5 molar de NH_4CN . As constantes de ionização são $K_{\text{HCN}} = 7,0 \times 10^{-10}$ e $K_{\text{NH}_3} = 1,75 \times 10^{-5}$. O produto iônico da água é $K_{\text{W}} = 1,0 \times 10^{-14}$. Considere que, no equilíbrio, as concentrações dos íons $[\text{NH}_4^+]$ e $[\text{CN}^-]$ são iguais.

6ª. QUESTÃO

A um reator isotérmico com capacidade de 100 L são adicionados 10 mols do gás **X** e 15 mols do gás **Y**, ocorrendo formação do gás **Z** segundo a reação elementar $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons Z_{(g)}$.

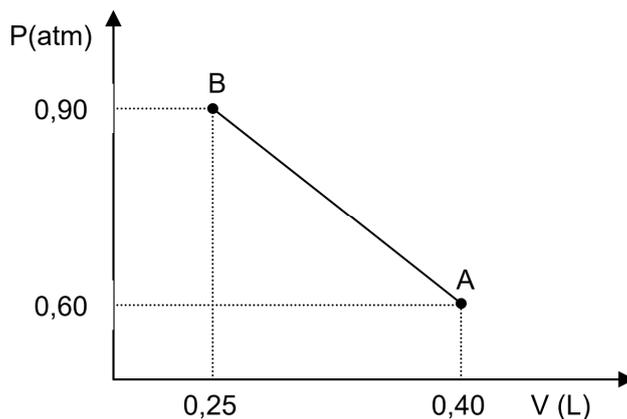
A tabela abaixo apresenta dados cinéticos da reação, onde ω representa a diferença entre as velocidades das reações direta e inversa.

Tempo (min)	X (mol)	ω (mol.L ⁻¹ .min ⁻¹)
0	10	0,450
10	8	0,212

Determine a concentração máxima de **Z** que pode ser obtida.

7ª. QUESTÃO

Uma amostra de 0,512 g de uma liga metálica Al-Zn reage com HCl, recolhendo-se o gás formado. Após a total dissolução da amostra, o gás recolhido é seco, resfriado e submetido a um processo de compressão representado pela reta AB no diagrama P-V. Sabendo que a temperatura máxima ao longo do processo de compressão é 298 K, determine o teor de alumínio nesta amostra. Considere que o gás se comporta idealmente.



8ª. QUESTÃO

A hematita (Fe₂O₃), a magnetita (Fe₃O₄) e a limonita (2Fe₂O₃.3H₂O), são os principais minérios de ferro encontrados na natureza. Estes minérios contêm, normalmente, pequenas quantidades de impurezas.

Um frasco sem rótulo contém um dos três minérios citados. Para se determinar qual, pesou-se uma amostra de 0,500 g. Esta amostra reagiu com HCl concentrado sob aquecimento. Após a dissolução completa da amostra, um pequeno excesso de HCl foi adicionado à solução remanescente. A seguir, a solução foi tratada com cloreto de estanho (II). Considere que as impurezas não foram reduzidas pelos íons estanho (II). O pequeno excesso de cloreto de estanho (II) foi eliminado através da adição de cloreto mercúrico, formando um precipitado branco que não interferiu nas reações subseqüentes. Logo em seguida, a mistura foi titulada por 12,80 mL de uma solução de permanganato de potássio até a formação de uma coloração violeta persistente.

Sabendo que 10,00 mL dessa mesma solução de permanganato foram titulados por 5,00 mL de solução de oxalato de sódio 0,5 M, determine qual dos minérios está contido no frasco sem rótulo. Justifique sua resposta.

9ª. QUESTÃO

A combustão completa de 3,0 g de um certo composto orgânico **X** produz, exclusivamente, 6,6 g de CO₂ e 3,6 g de H₂O. A 100 °C, 5,3 g de **X** (que se encontra no estado gasoso a esta temperatura) são misturados com 14 g de N₂ em um recipiente de volume 3,0 litros. A pressão medida no interior do recipiente, nestas condições, é igual a 6,0 atm. Considere que os gases, no interior do recipiente, se comportam idealmente.

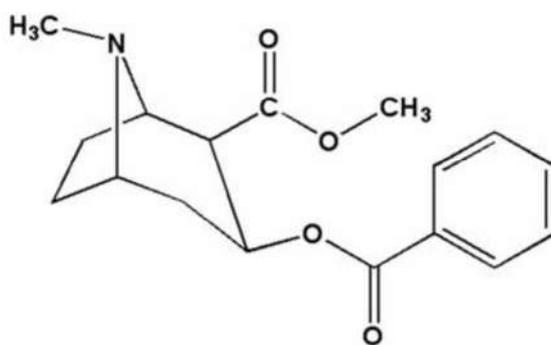
Sabendo que a reação de **X** com dicromato de potássio em ácido sulfúrico aquoso gera uma cetona, determine a composição centesimal do composto **X**, suas fórmulas mínima, molecular e estrutural, e dê a sua nomenclatura IUPAC.

10ª. QUESTÃO

Dá-se o nome de biotransformação à transformação de um fármaco, droga ou qualquer substância potencialmente tóxica, pelo organismo, em outra(s) substância(s), por meio de alterações químicas. Esta transformação, geralmente, processa-se sob ação de enzimas específicas, e ocorre, principalmente, no fígado, nos rins, nos pulmões e no tecido nervoso. Os principais objetivos da biotransformação são reduzir a toxidez da substância e lhe conferir solubilidade em água, para facilitar sua posterior excreção.

O composto **I** abaixo é uma conhecida droga de abuso que, ao ser consumida pelo ser humano, pode ser biotransformada através da conversão do seu éster de metila em éster de etila, dando origem ao composto **II**. A hidrólise subsequente de um dos grupos éster do composto **II** leva à formação do ácido benzóico e do composto **III**.

O composto **I** pode ainda sofrer mais três outras biotransformações, independentes umas das outras. Na primeira, o seu grupo éster de metila sofre hidrólise, dando origem ao metanol e ao composto **IV**. Na segunda, sua amina terciária é reduzida à amina secundária heterocíclica, originando o composto **V**. Na terceira, um de seus grupos éster sofre hidrólise, dando origem ao ácido benzóico e ao composto **VI**. Com base nas informações acima e a partir da estrutura do composto **I** dada, desenhe as estruturas dos compostos **II**, **III**, **IV**, **V** e **VI**.



Composto I