

Problema	1	2	3	4	5	Nota T	Nota P	Nota F
Classificação								

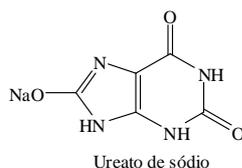
Escola: .....

Nome: .....

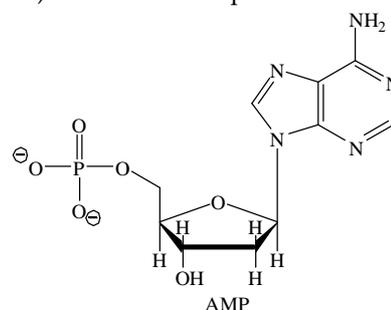
**Nota: Apresente todos os cálculos que efectuar**

### Problema 1

O ácido úrico ( $C_5H_4O_3N_4$ ,  $M_r = 168$ ) é um dos produtos principais da degradação de nucleótidos. Estes são inicialmente transformados em nucleósidos, os quais, por processos enzimáticos, são convertidos em seguida em ácido úrico e em AMP (adenosina monofosfato) (*Ver esquema*). A maioria das pessoas elimina 0,53 g de ácido úrico por dia, na forma de ureato de sódio ( $C_5H_3O_3N_4Na$ ,  $M_r = 190$ ). Este sal é pouco solúvel em água, e ainda menos na urina (0,007 mg/mL). Consequentemente, o ácido úrico em excesso pode provocar uma concentração elevada do respectivo sal na urina, resultando na sua deposição nas articulações, o que



provoca uma doença vulgarmente designada por "gota". O aumento da produção de ácido úrico surge, por exemplo, quando há abuso na ingestão de bebidas alcoólicas, porque no metabolismo do álcool há consumo de adenosina trifosfato (ATP) com conseqüente produção de AMP, que tem de ser degradada.

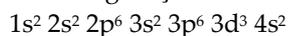


1.1 - Qual é a quantidade (em grama) de ureato de sódio que é, em média, eliminada por dia / por pessoa?

1.2 - Sabendo que a bexiga de um adulto pode armazenar até 750 mL de urina, indique qual é a quantidade máxima de ácido úrico que pode ser enviada para a bexiga sem provocar a precipitação do respectivo sal?

## Problema 2

Um determinado elemento tem a seguinte configuração electrónica no estado fundamental:



Com base nesta configuração electrónica refira, para este elemento:

2.1 - O bloco da Tabela Periódica a que pertence.

2.2 - O período da Tabela Periódica a que pertence.

2.3 - A configuração electrónica do cerne do respectivo átomo deste elemento.

2.4 - A configuração electrónica de valência.

## Problema 3

Quando se pretende conhecer a massa atómica relativa de um elemento há que ter em conta a possibilidade desse elemento ter isótopos naturais e quais as suas abundâncias relativas. Por exemplo, o potássio possui três isótopos naturais, estáveis,  $^{39}\text{K}$ ,  $^{40}\text{K}$  e  $^{41}\text{K}$ , enquanto o cloro tem apenas dois  $^{35}\text{Cl}$  e  $^{37}\text{Cl}$ .

Isótopos	Massa isotópica relativa	Abundância relativa (%)
$^{39}\text{K}$	38,963707	93,2581
$^{40}\text{K}$	39,963999	0,0117
$^{41}\text{K}$	40,961825	6,7302
$^{35}\text{Cl}$	34,9689	y
$^{37}\text{Cl}$	36,96590	z

3.1 - Calcule a massa atómica relativa do elemento potássio.



3.2 - Sabendo que a massa atómica relativa do elemento cloro é  $A_r(\text{Cl}) = 35,453$ , determine as abundâncias relativas dos seus isótopos (valores  $y$  e  $z$  da Tabela anterior).

#### **Problema 4**

O famoso detective Hercule Poirot teve de investigar a morte prematura de um jogador de ténis. Enquanto acompanha o relato da investigação efectuada pela figura incontornável deste famoso detective, responda às questões a seguir:

4.1 - Uma vez no local, Poirot observou o corpo e pediu ao médico legista a análise do sangue da vítima. Neste, a concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$  era de  $5,6 \times 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$ . Sabendo-se que o intervalo normal dos valores de pH do sangue se deve situar entre 7,35 e 7,45, verifique se o pH do sangue da vítima estava enquadrado neste intervalo “normal”.



4.2 - Poirot dirigiu-se ao quarto de hotel da vítima e encontrou um tabuleiro com restos de comida e um copo com restos de líquido. Ao adicionar 1,0 mL de solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ), com uma concentração de  $0,001 \text{ molL}^{-1}$  a 1,0 mL de líquido do copo, observou a formação imediata de um precipitado. A análise laboratorial posterior desse precipitado indicou que se tratava de cianeto de prata.

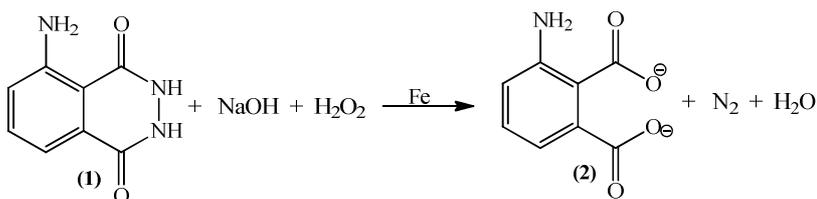
a) Sabendo que  $K_s(\text{AgCN}) = 6,0 \times 10^{-17}$ , calcule a concentração mínima de ião  $\text{CN}^-$  no líquido encontrado?



b) O restante líquido do copo foi para análise e a concentração de cianeto determinada foi de  $3,97 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ . Sabendo-se que, para uma pessoa adulta, a dose letal média de ingestão de cianeto está na faixa de 1 a 4  $\text{mg kg}^{-1}$  de massa corporal e, admitindo que a vítima pesava 75 kg, e que ingeriu 230 mL de líquido (como se sabia isto, partia-se do princípio?), verifique se a dose de cianeto ingerida terá sido suficiente para provocar a morte do jogador de ténis.

### Problema 5

O luminol é uma substância utilizada na investigação de vestígios de sangue. A reacção de detecção baseia-se na conversão do luminol (1) em 3-aminofталato (2), por reacção com  $\text{H}_2\text{O}_2$  (sendo catalisada pelo ião ferro presente na hemoglobina e, conseqüentemente, no sangue), o que provoca a emissão de radiação luminosa por um determinado período de tempo (Ver esquema abaixo). Esta emissão de radiação resulta do ião 3-aminofталato (2) produzido se encontrar num estado electrónico excitado emitindo radiação de  $\lambda = 425 \text{ nm}$  quando transita para o estado fundamental.



[ $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ;  $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ; Ar (C) = 12,011; Ar (H) = 1,0079; Ar (N) = 14,007; Ar (O) = 15,999]

5.1 - Atendendo a que o processo de emissão de radiação descrito é uma reacção de oxidação-redução e a que no esquema anterior a equação química não está acertada, escreva cada uma das semi-equações (a de oxidação e a de redução), assim como a equação global acertada que traduzem a referida reacção química.

5.2 - Qual a frequência da radiação emitida nesta reacção?

5.3 - Qual a diferença de energia entre os estados fundamental e excitado do ião 3-aminofalato?

5.4 - Num processo de pesquisa de vestígios de sangue, no qual foram usados 3,54 mg de luminol, observou-se a emissão de luz durante 1 minuto. Admitindo-se que todo o luminol ( $C_8H_7N_3O_2$ ) foi consumido durante a emissão luminosa, calcule a velocidade média de formação de água, em  $g \cdot min^{-1}$ ?